Reagentien
Schulze Montanus
neuste Ausgab
1826

Preis f 3 — Umlauf 1 Monat

Nro 165

Hl. Apoth. Rieser in Waldsee
„ „ Becher
„ „ Ganzmann
„ „ Bandel
„ „ Weißmann
„ „ Gießler
„ „ Sontag
„ „ Rieser in Zollhaus
„ „ Etti
„ „ Gossner
„ „ Wahl
„ „ Duke
„ „ Hirsch
„ „ Ballass
„ „ Dreher
„ „ Stecher
„ „ Blumenstetter
„ „ Schmid
„ „ Keppler retour Predottau

90

Becherbietet hierauf fl 1 —

Weizmann . . . 1. 20 x

Sontag . . . 1. 30 x

Weisweiler . . . 1. 40.

v. Leo 1. 48 xr

Etti 2. —

Wahl 2. 12 x.

Decker — 2 30 x

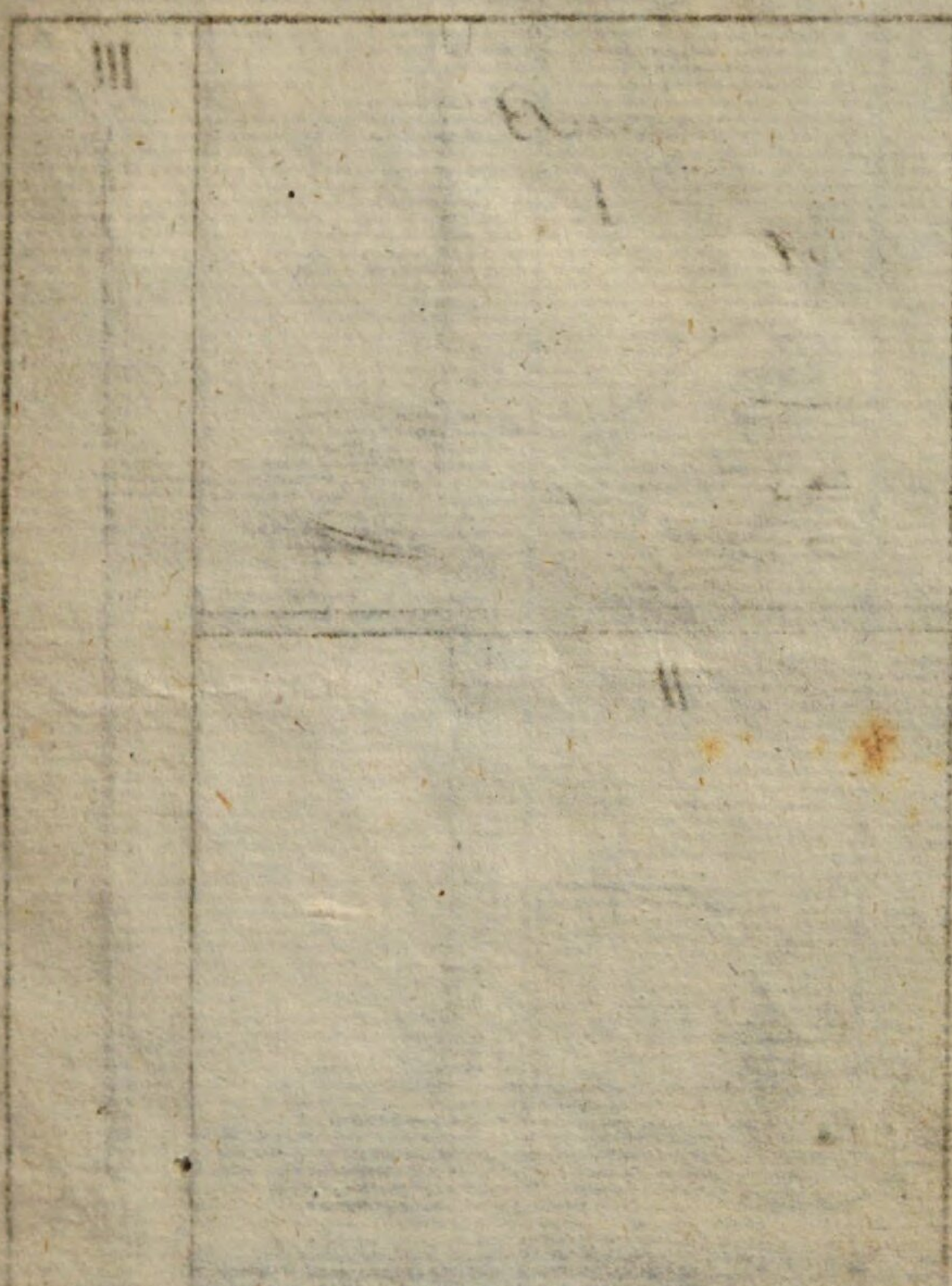
Kaas 2 15 x.

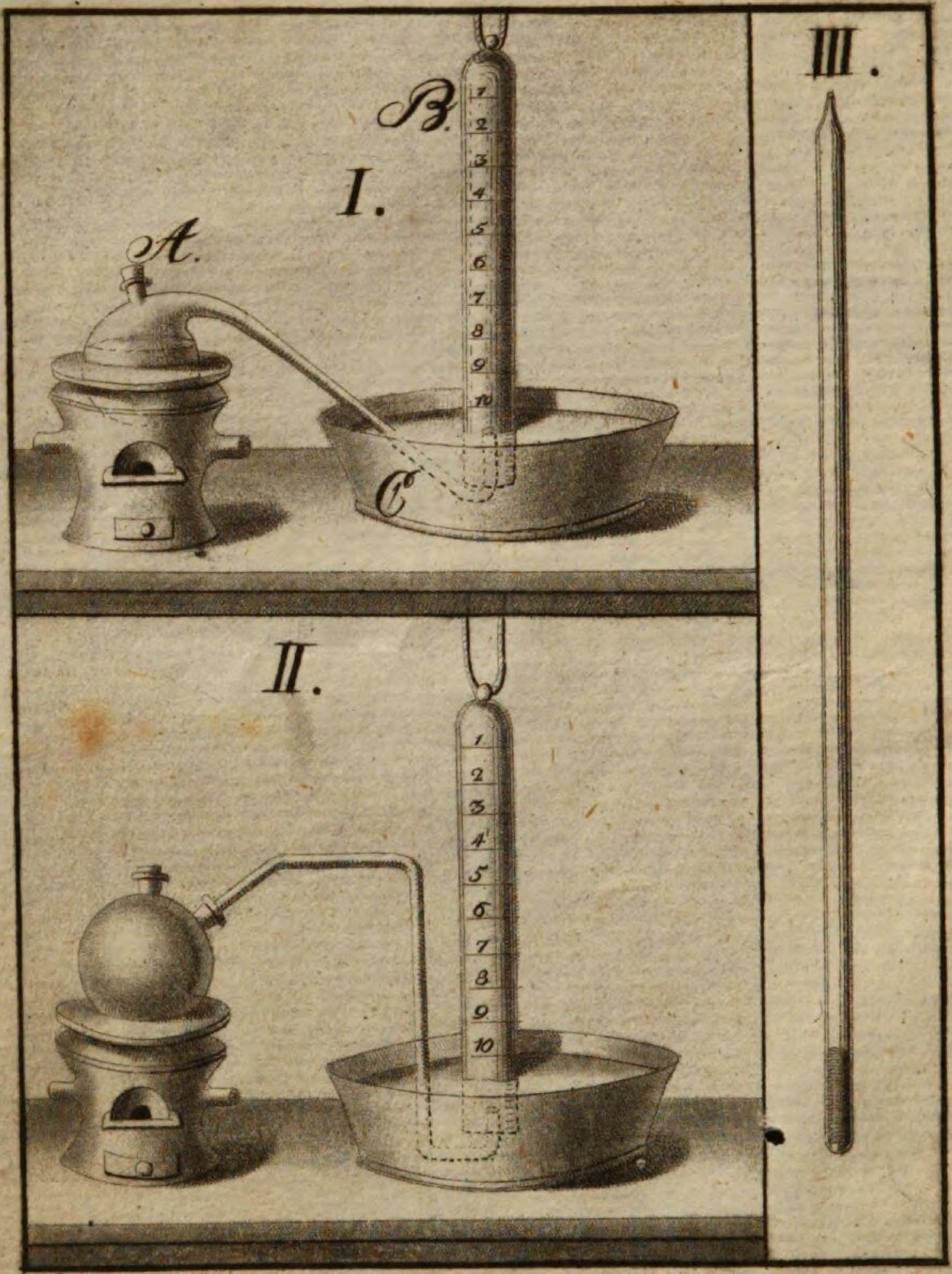
dem lezteren respect. Mitglied

ad r. redactione

Weizmann

Phys 875


III
II



I.
A.
B.
C.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
II.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
III.

Die
Reagentien
und deren
Anwendung
zu
chemischen Untersuchungen
nebst
zwei ausführlichern Abhandlungen
über die
Untersuchung
der
mineralischen Wasser
und die
Prüfungen
auf
Metallgifte

von

August Schulze Montanus,
Doctor Philos. Math. et Phys.

Mit einer Kupfertafel.

Dritte umgearbeitete u. sehr vermehrte Ausgabe.

Berlin, 1820.
C. G. Flittner'sche Buchhandlung.

pfertafel kommt vor das Titelblatt zu stehen.

STADTBIBLIOTHEK * DUISBURG *

Vorrede.

Die günstige Aufnahme, welche dieser Schrift zu Theil geworden, mufste für mich eine dringende Mahnung seyn, derselben bei dieser dritten Auflage — die erste erschien im Jahr 1814 — alle Verbesserungen und Erweiterungen zu ertheilen, welche mir den Zweck derselben zu entsprechen schienen. Jede Abtheilung des Buches hat Zusätze und Berichtigungen erhalten. Bei der gewissenhaften Aufmerksamkeit, welche ich hierauf verwendet, mag schwerlich etwas Wesentlichbrauchbares versäumt worden

seyn. Eher hätten manche neue Zusätze z. B. einige Reagentien, ohne Gefahr für die Praxis wegbleiben können, wenn es hier nicht darauf angekommen wäre, den verschiedenen Bedürfnissen verschiedener Leser freundlich zu begegnen. Diese Rücksicht machte mir die möglichste Vollständigkeit, mit Kürze vereinigt, zur unbedingten Pflicht. Ausserdem muſs sich heut zu Tage ein eigentliches Lehrbuch, das den Lesern bei wichtigen Gelegenheiten zum Leitfaden dienen soll, hauptsächlich auszeichnen: durch eine richtige Auswahl und kritische Beleuchtung der Stoffe, durch eine zweckmäſsige systematische Anordnung, so wie durch einen reinen deutlichen und präcisen Sprachausdruck, der sich eben so weit entfernt hält von unnützer

langweiliger Weitschweifigkeit, als von übertriebener Kürze, welche Dunkelheit und Ungewiſsheiten veranlaſst. Mit diesen guten Eigenschaften meine Arbeit auszustatten, war mein ernstliches Streben. Ob mir solches gelungen, und ob ich der Pflicht genügt habe, welche einem Schriftsteller bei einer erneuerten Ausgabe seines Buches obliegt, überlasse ich der Beurtheilung denkender Leser und sachkundiger unpartheiischer Richter zu entscheiden. Unterdessen darf ich mit einiger Zuversicht hoffen, der Praxis einen, wenn auch nicht vorzüglichen, doch wohl nützlichen Dienst damit erwiesen zu haben.

Daſs meine Schrift diese Einrichtung und diesen seinen mäſsigen Umfang erhalten, ist eben eine Folge meiner An-

sichten und meines reiflich erwogenen Plans. Ein Leichtes wäre es mir gewesen, dies Buch nach der Methode mancher Schriftsteller um die doppelte Bogenzahl zu erweitern. Bei seinem mäſsigen Umfang kann es den Apothekern, chemischen Laboranten, besonders jungen angehenden Chemikern ein nützlicher und dabei nicht zu kostbarer Wegweiser werden. Auch gelehrtere und geübtere Chemiker werden es bei vielen Gelegenheiten als einen Leitfaden gern gebrauchen.

Berlin, im April 1820.

Montanus.

I n h a l t.

Erste Abtheilung.

Nöthige Vorkenntnisse aus der physikalischen Chemie.

	Seite
Chemische Verwandtschaft . .	1
Einfache Wahlverwandtschaft . .	4
Doppelte oder mehrfache Wahlverwandtschaft	5
Auflösung . . , .	6
Dynamische und atomistische Erklärungen unzureichend . . .	7
Sättigung	8
Neutralisation	9
Niederschläge	10
Destillation und Sublimation . .	11
Grade der chemischen Verwandtschaft .	12
Begriff des Wortes: Reagentien .	13
Chemische Reinheit der Reagentien .	14
Von den Prüfungen durch Reagentien überhaupt	15
Gegenstände solcher Prüfungen . .	18
Apparate dazu	—

Zweite Abtheilung.

Die Reagentien und ihre Wirkungen überhaupt.

Seite

1. Blaue Pflanzentinkturen, besonders Veilchensyrup, Saft des Kreuzdorns . 20
2. Blaue Lakmustinktur . . 21
3. Geröthete Lakmustinktur . . 23
4. Curkumätinktur . . . 24
5. Rothe Fernambuktinktur . . 25
6. Violette Fernambuktinktur . . 26
7. Schwefelsäure . . . 26
8. Salzsäure . . . 31
9. Salpetersäure . . . 33
10. Essigsäure . . . 35
11. Weinsteinsäure . . . 37
12. Blausäure . . . 39
13. Kleesäure . . . 39
14. Gallussäure und Gallustinktur . 42
15. Arseniksäure . . . 43

Alkalien und alkalische Erden: 44

16. Reines Kali . . . 46
17. Kohlensaures Natrum . . 49
18. Reines Ammonium . . 51
19. Reine Kalkerde . . . 54
20. Reine Baryterde . . . 57

Alkalische Salze:

21. Kleesaures Kali . . . 61

		Seite
22.	Blausaures Eisenkali . .	63
23.	Bernsteinsaures Natrum . .	70
24.	Salzsaures Natrum . . .	71
25.	Salzsaures Ammonium . .	72
26.	Schwefelsaures Natrum . .	—
27.	Salzsaure Baryterde . .	73
28.	Salpetersaure Baryterde . .	77
29.	Essigsaure Baryterde . .	78
30.	Salzsaure Kalkerde . .	78
	Metalle:	79
31.	Quecksilber . . .	80
32.	Silber	—
33.	Zink	81
34.	Eisen	82
35.	Kupfer	—
36.	Zinn	—
	Metallische Salze:	
37.	Salpetersaures Silber . .	83
38.	Schwefelsaures Silber . .	89
39.	Salpetersaures Quecksilber u. Sublimat	91
40.	Essigsaures Blei . . .	93
41.	Salpetersaures Blei . .	95
42.	Schwefelsaures Kupfer . .	96
43.	Schwefelsaures Eisen . .	97
44.	Salzsaures Zinnoxydül . .	98
45.	Salzsaures Gold . .	99
46.	Salzsaures Platin . . .	100

Reagentien verschiedener Art:

		Seite
47.	Alkalisirter Braunstein . .	101
48.	Kupferammonium . . .	102
49.	Wasserstoffschwefelhaltiges Ammonium	103
50.	Schwefelwasserstoffhaltiges Wasser (Bleiprobe) . . .	104
51.	Alkohol . . .	107
52.	Schwefeläther . . .	111
53.	Chemischreines Wasser . .	114
54.	Oehlseife in Alkohol aufgelöst .	115
55.	Thierischer Leim . .	116
56.	Jode (Jodine) . . .	—
57.	Chromsaures Kali oder Natrum .	119
58.	Borax	120
59.	Holzkohle	121
60.	Gerbestoff	—

Dritte Abtheilung.

Anwendung der Reagentien zu chemischen Untersuchungen.

A. Von der Prüfung der wichtigsten Substanzen und chemischen Präparate.

		Seite
1.	Schwefelsäure	124
2.	Salpetersäure	127
3.	Salzsäure	—
4.	Essig	128
5.	Destillirter Weinessig . .	132
6.	Essigsäure, Essigalkohol . .	133
7.	Weinsteinsäure . . .	134
8.	Boraxsäure	136
9.	Bernsteinsäure . . .	—
10.	Benzoësäure . . .	139
11.	Kali	140
12.	Kohlensaures Kali . . .	142
13.	Kohlensaures Natrum . .	143
14.	Aetzendes Ammonium . .	145
15.	Kohlensaures Ammonium . .	146
16.	Schwefelsaures Natrum (Glaubersalz) .	148
17.	Schwefelsaures Kali . .	149
18.	Salzsaures Natrum, Kochsalz .	150
19.	Salmiak	153
20.	Salpeter	154
21.	Weinsteinsaures Kali . .	156

		Seite
22.	Alaun	158
23.	Essigsaures Kali	159
24	Gereinigter Weinstein	160
25.	Seignettesalz	162
26.	Brechweinstein	163
27.	Bittersalz	165
28.	Borax	166
29.	Eisenvitriol	167
30.	Kupfervitriol	168
31.	Quecksilber	169
32.	Zinnober	171
33.	Quecksilbersublimat	173
34.	Kalomel	174
35.	Rother Quecksilberpräcipitat	175
36.	Weiſser Quecksilberpräcipitat	176
37.	Schwarzes Quecksilberoxyd	177
38.	Mineralischer Mohr	178
39.	Höllenstein	—
40.	Bleiweiſs	179
41.	Bleizucker	180
42.	Mennige	181
43.	Bleiglätte	182
44.	Grünspan, gemeiner	183
45.	— destillirter	184
46.	Zinkblumen	—
47.	Talkerde, Bittererde	187
48.	Magnesia	188
49.	Sauerkleesalz	189
50.	Pottasche	190

		Seite
51.	Braunstein	192
52.	Ueberoxydirtsalzsaures Kali .	193
53.	Eisenmohr . . .	195
54.	Braunrothes Eisenoxyd . .	—
55.	Zinn	196
56.	Schwefel . . .	197
57.	Schwefelblumen . . .	198
58.	Fette Oehle . . .	—
59.	Aetherische Oehle . .	200
60.	Branntwein . . .	201
61.	Wein	202
62.	Weingeist, Alkohol . .	208
63.	Schwefeläther . . .	—
64.	Essigäther . . .	209
65.	Salpeteräther . . .	210
66.	Chinarinde . . .	211
67.	Angusturarinde . . .	218
68.	Zucker	220
69.	Wachs	221
70.	Reines Wasser . . .	—

B. Untersuchung der mineralischen Wasser . 222 bis 273

C. Prüfungen auf Metallgifte.

Ueber Gifte im Allgemeinen . .	274
1. Arsenikgifte . . .	281
Prüfungen auf solche durch 5 Reagentien	286
2. Quecksilbergifte . . .	299

		Seite
3.	Bleigifte	308
4.	Spiefsglanzgifte . . .	315
5.	Kupfergifte	319
6.	Salzsaures Zinn . . .	326
7.	Schwefelsaures Zink . . .	328
8.	Salpetersaures Wismuth . .	331
9.	Salpetersaures Silber . .	333
10.	Salzsaures Gold . . .	334

Dr. Montanus

chemische Reagentien.

Dritte revidirte und vermehrte Auflage.

Erste Abtheilung.

Nöthige Vorkenntnisse.

Einige erläuternde Begriffe aus der physikalischen Chemie dem Gegenstande dieser Schrift vorauszuschicken, wird den meisten meiner Leser willkommen seyn.

Mit dem Worte, chemische Verwandtschaft zweier oder mehrerer heterogener Stoffe, bezeichnet man die Neigung derselben, sich durch gegenseitige Anziehung zu einer in allen Theilen gleichförmigen Masse zu vereinigen. Die chemische Anziehung heterogener Stoffe findet nur Statt bei der Berührung derselben. Die Kraft, welche hierbei wirkt, ist als eine Grundkraft zu betrachten, und deren weitere Analyse durch den Verstand unmöglich. Höchst wahrscheinlich wird aber diese Anziehungskraft überall thätig, wo zwei gleichartige (homogene) oder ungleichartige (heterogene) Substanzen in Berührung kommen, wiewohl sie sich in vielen Fällen so schwach andeutet, dafs sie entweder gar nicht in die Sinne fällt, oder doch nur ein schwaches Zusammenhängen (Cohäsion) der körperlichen Oberflächen hervorbringt. Je länger man sich mit dem Studium der Natur, dieser

grofsen Schule, in der wir nie auslernen, beschäftigt, desto geneigter wird man, zu glauben, dafs die allgemeine Schwerkraft (Gravitation), welche durch das ganze Weltgebiet mit unendlicher Stärke hindurchgreift, — die mechanische Cohäsion, die in der Physik bekannten Attractionen und die chemische Affinität eine und dieselbe Grundkraft oder Urkraft seyen, nur verschiedentlich modifizirt und bedingt durch die Umstände, unter denen sie wirkt, und durch die Beschaffenheit der Körper, auf die sie wirkt.

Nach sinnlichen Wahrnehmungen zu urtheilen, ohne deren beständige Begleitung alle Naturphilosophie ein leeres Wortgepränge bleibt, in so gelehrte Redensarten sie auch dann ihre Gehaltlosigkeit verhüllen mag, giebt es folgende Verschiedenheiten in der chemischen Affinität:

1) Eine einfache Verwandtschaft, nach welcher sich zwei (oder mehrere) heterogene Körper chemisch mit einander vereinigen, z. B. Salz mit Wasser. Hieher rechnet man auch die chemische Aneignung, wo zwei heterogene Substanzen erst in Verbindung mit einer dritten sich chemisch vereinigen, z. B. fettes Oel, Alkali und Wasser zu einer Seife.

2) Einfache Wahlverwandtschaft, nach welcher die Vereinigung zweier heterogenen Stoffe durch das Hinzukommen eines dritten aufgehoben wird, wobei letzteres mit einem von jenen, als näher verwandt, in Verbindung tritt, und der zweite aus seiner vorigen Verbindung ausgeschieden und gleichsam isolirt wird.

Hierbei geschieht eine Trennung (Analyse) und eine Zusammensetzung (Synthesis). Man nennt dies eine Zerlegung durch einfache Wahlverwandtschaft. Beispiel: Wird zur Auflösung eines Harzes oder Kampfers in Weingeist Wasser gesetzt, so verbindet sich dieses mit dem Wasser, und das Harz mufs seine Verbindung verlassen.

3) Doppelte oder mehrfache Wahlverwandtschaft (affinitas duplex, multiplex), nach welcher durch wechselseitige Trennung zwei oder mehr neue Verbindungen entstehen, indem zwei vereinigte Stoffe mit zwei andern hinzukommenden vereinigten Stoffen die Verbindungsglieder wechseln, wodurch zwei neue Körper entstehen. Eine solche Zersetzung nun, wobei zwei Verbindungen, jede aus zwei Stoffen bestehend, sich wechselseitig zerlegen, indem zwei Stoffe, von jeder Verbindung einer z. B. die Basen zweier Salze die Stoffe, mit denen sie verbunden sind, die Säuren, gegen einander umtauschen, heist eine Zerlegung durch doppelte Wahlverwandtschaft. Beispiel: aus Glaubersalz (schwefelsaurem Natrum) und salzsaurem Kalk entstehen durch diese Verwechselung — schwefelsaurer Kalk (Gyps) und salzsaures Natrum (Küchensalz). Der Versuch geht leicht von Statten. Nach Berthollets scharfsinniger mit triftigen Gründen unterstützten Verwandtschaftslehre findet weder eine einfache noch eine doppelte Wahlverwandtschaft Statt, sondern nur eine einfache Verwandtschaft, wahrscheinlich zwischen jeden

zwei wahrnehmbaren Stoffen. Nach ihm ist jede chemische Mischung oder Zerlegung immer Resultat mehrerer Kräfte; wo keine Mischung oder eine Zerlegung erfolgt, soll man nicht auf Mangel der Verwandtschaft, sondern auf Hindernisse ihrer Wirksamkeit schliefsen. Das Ausführliche dieser Bertholletschen Hypothese — Theorie möchte ich sie nicht nennen — kann man nachsehen in dessen Schriften: Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft, übersetzt von Fischer, Berlin 1802 und „Versuch einer chemischen Statik. (Statique chemique Vol. I. II. Paris 1803.)

Die obenangezeigten Unterschiede der Verwandtschaft bezeichnen reelle Thatsachen, unverkennbare Unterschiede sichtbarer Erscheinungen, und müssen als bildliche Bezeichnung der Phänomene so lange beibehalten werden, als die Natur ihren bisherigen Gang fortsetzt. Berthollets Erklärung, die Vereinfachung bezweckt, kann dabei wohl bestehen.

Bei der Auflösung zweier heterogener Stoffe zu einem gleichförmigen Ganzen, heifst in dem Falle, wo der eine fest, der andere flüssig ist, letzterer das Auflösungsmittel; in dem Fall aber, wo Beide flüssig sind, fällt diese Benennung weg.

Zur vollkommenen Auflösung gehört aber schlechterdings, dafs in der entstandenen Verbindung der heterogenen Stoffe weder der eine noch der andere auch in den kleinsten Theilen der ganzen Masse mit seinen besondern Eigenthümlichkeiten zu bemerken sey, und dafs kein Theil im Ganzen gefunden

werde, der nicht mit diesem, als Continuum betrachtet, völlig gleichartig (homogen) ist. Hierbei scheint es dem speculirenden Verstande, als müssen sich beiderlei Stoffe nach einer vollendeten Theilung ins Unendliche durchdrungen haben. Dieser Begriff führt auf eine vollständige Unbegreiflichkeit, wie alle Begriffe vom Unendlichen, selbst vom unendlich Grofsen und Kleinen in der Mathematik, die doch sonst alle ihre Wahrheiten auf Evidenz und klare Anschauungen zurückzuführen vermag. Wir wollen uns hier auf eine nähere Prüfung der so sehr verschiedenen atomistischen und dynamischen Erklärungsweise nicht einlassen, um so weniger, da weder der Atomist noch der Dynamiker mit allem Aufwand von Gelehrsamkeit im ganzen Gebiet der Naturwissenschaft je den letzten wahren Urgrund (primam causam) der Erscheinungen überzeugend darzustellen vermag. Es ist keine Schande, seine Unwissenheit in Dingen, die Allen unbegreiflich sind, zu bekennen, aber Ruhmredigkeit und Anmafsung, Erklärungen von dergleichen Dingen Theorieen zu nennen, statt solche mit dem bescheidnern Nahmen von Hypothesen zu belegen.

Die neue Substanz, welche durch die chemische Vereinigung zweier heterogener Stoffe entsteht, zeigt in allen Fällen eine von den einzelnen Stoffen verschiedene Beschaffenheit, und ist als ein spezifisch von diesen verschiedenes Wesen zu betrachten.

Sollen zwei Stoffe (Substanzen) eine chemische Verbindung eingehen, so mufs wenigstens einer derselben sich im tropfbarflüssigen oder im gasförmigen oder dampfförmigen (expansivflüssigen) Zustande befin-

den; daher der bekannte Ausdruck: corpora non agunt, nisi fluida.

Die Verbindung eines festen Körpers mit einem flüssigen, oder eines flüssigen mit einem noch flüssigern zu einer homogenen Flüssigkeit, heifst insgemein eine Auflösung, der flüssige das Auflösungsmittel. Zwei feste Körper lösen einander nicht auf, aufser bei sehr hohen Graden der Wärme, wodurch einer oder beide Körper flüssig werden. Bei der vorerwähnten gewöhnlichen Auflösung ist schon wenigstens einer der zu vereinigenden Stoffe flüssig ohne Zuziehung einer hohen Temperatur. Dies ist die Auflösung auf nassem Wege (solutio humida,) zum Unterschied von der Auflösung auf trocknem Wege (solutio sicca.) wo zwei feste Körper, z. B. Metalle, im Flufs durch Hitze sich vereinigen.

Wenn ein flüssiger Körper von einem festen so viel chemisch mit sich vereinigt (aufgelöst) hat, dafs er bei gleichbleibender Temperatur nichts mehr davon aufnehmen kann, so heifst er gesättigt (saturatum.) Diese Grenze der Sättigung (Sättigungspunkt) wechselt indessen mit dem Grad der Wärme, den das Auflösungsmittel hat. So löst z. B. Wasser von Zucker oder einem Salz bei hoher Temperatur mehr auf, als bei niedriger. Wird der Flüssigkeit vom festen Körper noch mehr zugesetzt (Uebersättigung), so bleibt dieser überflüssige Antheil unaufgelöst, jedoch in feuchter Form. Von diesem Zustand der Sättigung hat man den der chemischen Neutralität sorgfältig zu unterscheiden, welches Wort eine beschränktere Bedeutung hat. Hier ist nehmlich das Auflösungsmittel jederzeit eine Säu-

re, der aufzulösende Stoff (welchen man gewöhnlich die Grundlage, Basis, der Verbindung nennt) entweder eines der Alkalien, oder eine der in Säuren auflösbaren Erden. Da alle bekannten metallischen Salze als Säuren reagiren, so werden sie von dieser Rubrik der Neutralsalze ausgeschlossen. Haben sich eine Säure und eine Säure und ein Alkali oder eine Erde in der Art zu einer gleichartigen (homogenen) Substanz chemisch mit einander verbunden, dafs keiner der beiden Bestandtheile weder die Basis noch die Säure besonders reagirt, d. h. seine ihm im abgesonderten Zustande eigenthümlichen Eigenschaften zeigt, so heifst die Mischung neutralisirt, z. B. Salzsäure mit Natrum finden wir im gewöhnlichen Kochsalz neutralisirt. Ist hingegen für diesen Neutralisationspunkt von der Säure zu wenig in der Verbindung, so wird diese durch die Basis (Alkali oder Erde) sehr stark, diese Basis aber durch die geringe Quantität der Säure nur schwach gebunden. Daher reagirt die Mischung alkalisch, und ein Theil der Basis kann durch die schwächste Verwandtschaft eines andern Stoffes leicht abgeschieden werden. Man sagt in diesem Falle, dafs die Basis (Alkali, Erde) prädominire (vorherrsche). Eben so kann umgekehrt die Säure prädominiren, und man ist gewohnt, besonders hier den Ausdruck überschüssige Säure anzuwenden.

Partiell heifst die Auflösung eines zusammengesetzten Körpers in einem flüssigen Mittel dann, wenn dieses nur einen oder einige, aber nicht alle Bestandtheile von jenem auflöst. Man benutzt diesen Umstand zu mehreren chemischen Scheidungen, z. B. des

Goldes und Silbers durch die Quart, zu spirituösen und wässerigen Auszügen, d. h. Ausziehungen der heilsamen Kräfte vieler Pflanzenstoffe etc. mittelst des rectifizirten Weingeistes und des Wassers. Was totale Auflösung eines Körpers in einer Flüssigkeit sey, bedarf nun keiner besondern Erklärung. Aufser der Auflösung auf nassem Wege hat man auch, wie oben bemerkt wurde, eine auf trocknem Wege, wo nehmlich zwei feste Stoffe sich mit einander chemisch vereinigen, z. B. Kiesel und Kali.

Wird bei einer Auflösung ein Stoff in luftförmiger oder dampfförmiger Gestalt abgeschieden, so geschieht dies mit Aufschäumen und Geräusch, welche Erscheinung man das Aufbrausen nennt.

Wird aber hierbei ein fester Stoff abgeschieden, so heifst dies eine Fällung (Präcipitation) und der abgeschiedne Stoff selbst Niederschlag (Präcipitat.) Fällungsmittel aber die Substanz, welche das Präcipitat bewirkt. In einigen Fällen lagert sich auch wohl der abgeschiedene Stoff als specifisch leichter oben auf die Flüssigkeit, als ein sogenannter Rahm. Eine chemische Zerlegung kann auf mehrfache Weise durch einfache oder doppelte Wahlverwandtschaft erfolgen:

a) indem das Fällungsmittel sich mit dem flüssigen Auflösungsmittel verbindet, und nun der in ihm aufgelöste feste Stoff von selbigem abgeschieden wird, z. B. wird zu salpetersaurem Kalk Kali gesetzt, so entsteht salpetersaures Kali und der Kalk wird präcipitirt.

b) Indem das Fällungsmittel sich mit einem Stoff der Auflösung verbindet, und ein von der auflösenden Flüssigkeit abgeson-

dertes, in derselben unauflösliches neues Produkt erzeugt. z. B. salpetersaurer Kalk wird durch Schwefelsäure zerlegt, und es entsteht schwefelsaurer Kalk.

c) Indem durch doppelte Wahlverwandtschaft, wie oben gezeigt wurde, die Verbindungsglieder sich trennen und neue Zusammensetzungen eingehen.

Die Präcipitate aus einer und derselben Auflösung zeigen nach Verschiedenheit der gebrauchten Fällungsmittel sehr verschiedene Eigenschaften.

Aufser der Präcipitation auf nassem Wege kann man auch eine Präcipitation auf trocknem Wege annehmen, welcher Ausdruck zwar weniger gebräuchlich, jedoch nach der Analogie der Erscheinungen zu rechtfertigen ist, z. B. bei Zerlegung von Schwefel und Eisen durch Bley.

Wenn der Satz: jede Wirkung hat ihre Ursache, richtig ist, so kann der Ausdruck freiwillige Niederschlagung (praecipitatio spuria) nicht gebilligt werden.

Eine andre Art, aus einer chemischen Verbindung einen Stoff abzuscheiden, ist die Destillation und Sublimation, indem man mit Hülfe erhöhter Wärme aus einem Körper flüchtige Bestandtheile austreibt, in Gestalt von Dämpfen, und diese Dämpfe durch Berührung mit kalten Körpern wieder verdichtet (condensirt). Ist der erhaltene Stoff tropfbar flüssig, so heifst die Operation eine Destillation; ist er fest, so heifst sie Sublimation. Auch das Austreiben einer luftförmigen (expansiblen) Flüssigkeit aus einem Körper wird gewöhnlich Destillation genannt. Die nähere Beschreibung dieser chemischen Operation würde hier am unrechten

Orte und für die meisten Leser ganz überflüssig seyn.

Ein allgemein gültiges Gesetz der chemischen Verwandtschaft, auf welches sich überhaupt alle chemischen Verbindungen und Zerlegungen (Zersetzungen) gründen, ohne deren vollständige Kenntnifs gar keine chemische Analysis und Synthesis als Kunst möglich wäre, ist dieses: Wenn ein Stoff mit einem andern chemische Verwandtschaft hat, so ist seine Verbindung mit demselben um so fester, er wird um so stärker von demselben fixirt, je geringer seine Quantität in Verhältnifs zu derjenigen des andern ist. Daher erklärt sich die Schwierigkeit, aus einer Auflösung die letzten Antheile des darin enthaltenen Stoffes auszuscheiden.

Auch mufs noch bemerkt werden, dafs nicht alle Stoffe gleiche chemische Anziehungskraft zu einander haben. So kann man sich z. B. durch einen leichten Versuch überzeugen, dafs in gleicher Zeit von einer und derselben Säure ein Metall u. s. w. leichter aufgelöst wird, als ein andres; eben so leicht kann man erfahren, dafs die Säuren die stärkste Verwandtschaft zu den Alkalien, eine weniger starke zu den Erden und eine noch schwächere zu den Metalloxyden haben.

Man hat demgemäfs, durch Erfahrungen belehrt und geleitet, jene verschiedenen Grade der chemischen Anziehung in besondern Verwandtschaftstabellen darzustellen versucht, indem man sich hierbei der Zahlen auch wohl geometrischer Figuren bediente. (Klaproths chem. Wörterb. V. 302 etc.)

So unvollständig nun auch diese Tabellen seyn mögen, so schätzbar sind sie für die Wissenschaft und die praktische Anwendung.

Das Entwerfen solcher Tabellen durch eigne Versuche erfordert viel Zeit, viel Gedult und eine scharfe Beobachtungsgabe. Mit einer vollständigen und genauen Anordnung derselben würde sich die Chemie von dem Range einer Kunst zu dem noch höhern, einer wissenschaftlichen Erkenntnifs, wenn auch nur in dem Mafse, als es der Physik möglich geworden, erheben. Wir verweisen diejenigen unserer Leser, welche dergleichen Tabellen näher kennen lernen möchten, auf gröfsere chem. Werke z. B. Grens Handbuch der Chemie, 4ter Theil, oder Klaproth's Wörterbuch.

Auf das, was von chemischer Verwandtschaft, von der daraus zu erklärenden Vereinigung und Zerlegung der verschiedenen Stoffe etc. bis hieher angeführt wurde, gründet sich nun die Natur und der Gebrauch der chemischen Reagentien.

Reagentien heifsen solche Substanzen, deren man sich bedient, um die Bestandtheile eines durch die Natur selbst, oder durch künstliche Zubereitungen entstandenen Körpers zu untersuchen, oder auch einen Körper, dessen Bestandtheile bereits bekannt sind, in vielen Fällen aber nur vermuthet werden, zu zerlegen und damit die Zusammensetzung desselben näher kennen zu lernen. Reagentien heifsen sie in Betracht der wechselseitigen Einwirkung, die sie auf andere Substanzen ausüben, und hinwiederum auch von diesen — vice versa — erfahren. Gegenwirkende Mittel mag ihre Bedeutung in deutscher Sprache am besten bezeichnen.

In so fern wo nicht alle, doch die meisten Naturkörper wechselseitig auf einander einwirken (reagiren), so könnte man fast alle

Reagentien nennen. Indessen ist es in der Chemie schon allgemein eingeführt, nur diejenigen, welche sich durch eine sehr auffallende Wirksamkeit für den praktischen Gebrauch auszeichnen, in diese Klasse aufzunehmen, und selbst unter den aufgenommenen mögen noch manche als entbehrlich durch andere vorzüglichere erkannt werden.

Die Veränderungen, welche die Reagentien theils als Auflösungs-, theils als Scheidungs-, theils als Fällungsmittel in andern Substanzen hervorbringen und hinwiederum von diesen erfahren, zeigen sich auf mannigfaltige Weise: durch Abänderungen in Farbe, Geruch, Geschmack — durch Verflüchtigung gewisser Stoffe und dabei Statt findendes Aufbrausen, insbesondre aber durch Niederschläge (Präcipitate) von mannigfaltiger Beschaffenheit. Aus der Natur dieser Veränderungen wird nach bekannten Gesetzen der chemischen Verwandtschft und nach Regeln, denen eine lange Erfahrung ihr Daseyn und Sicherheit ertheilt hat, auf die innere Natur und die chemische Zusammensetzung der untersuchten Körper geschlossen, und oftmals zugleich der Weg entdeckt. die Zerlegung solcher Körper (Analysis) zu bewirken.

Zu diesem Behuf müssen aber die Reagentien chemisch rein d. h. frei von fremdartiger Beimischung seyn, weil widrigenfalls mehrfältige verwickelte Resultate, aber keine bestimmten Anzeigen auf einen gewissen Stoff erhalten werden. Die chemisch reine Darstellung der Reagentien soll daher bei jedem derselben mit Deutlichkeit und Kürze, welche der Zweck dieses Buches befiehlt, angemerkt werden; damit Liebhaber dieses Gegenstandes in den Stand gesetzt werden, sich

wenigstens die vorzüglichsten jener Prüfungsmittel mit wenig Aufwand aus den rohen Materialien selbst zu bereiten. Die Sache ist zwar nicht leicht, aber mit Beharrlichkeit und einiger Geschicklichkeit im Experimentiren wird sie jedem gelingen, einige wenige Fälle ausgenommen, welche auch den geübtesten Chemikern genug zu schaffen machen. So hat z. B. das blausaure Kali, das vorzüglichste Reagens auf Metalle, besonders auf Eisen in Flüssigkeiten aufgelöst, bis jetzt noch nicht ganz von Eisengehalt dargestellt werden können. (Klaproths chem. Wörterb. I. p. 406.) In solchen schwierigen Fällen muſs man sich mit der möglich reinsten Darstellung eines Reagens begnügen.

Die chemischen Prüfungen selbst, welche mittelst der Reagentien angestellt werden, lassen sich nach meiner Ansicht unter folgende Rubriken bringen:

1) Die Prüfung einer Substanz auf einen Stoff, der in ihr schon als gewiſs angenommen wird, auch wohl die Trennung desselben von jener. Dieser Fall ist der leichteste, weil man hier sogleich nach Gesetzen der Verwandtschaft den Weg kennt, welchen man einzuschlagen hat.
2) Die Prüfung einer Substanz auf einen oder mehrere Stoffe, welche in ihr durch Anzeigen ohne Reagentien, oder aus andern Gründen vermuthet werden, z. B. die Prüfung der mineralischen Wässer. Dieser Fall verlangt mehr Aufmerksamkeit, Uebung und Delikatesse in der Behandlung.
3) Die Prüfung von Substanzen, deren Bestandtheile und Mischung man durch eine anderweitige Anzeige noch gar nicht ken-

nen, noch vermuthen kann. Dieses ist ohnstreitig der schwierigste und verwikkelteste Fall für den chemischen Analytiker. Er wird um so verwickelter, aus je mehr verschiedenen Stoffen der zu untersuchende Körper zusammengesetzt ist, und wo zugleich mit mathematischer Genauigkeit die Quantität eines jeden Stoffes in der Mischung ausgemittelt werden soll. Hier kann die Verlegenheit bei der Untersuchung wachsen, wenn von dem zu untersuchenden Körper nur eine sehr geringe Menge gegeben ist, welche vielfache Prüfungen durch mehrere Reagentien unmöglich macht. So wurde mir vor mehreren Jahren von einem auswärtigen Bekannten ein Fläschchen mit einer Flüssigkeit überschickt, um ihm die chemische Mischung derselben auszumitteln, ohne dafs er mir anzeigte, wozu die Substanz gebraucht würde. Auch konnte weder die Consistenz, noch die Farbe oder der Geruch der Flüssigkeit mir Anzeige auf irgend einen Stoff geben. Aus dem Uebelbefinden, welches mich befiel, nachdem ich einige Tropfen der Flüssigkeit gekostet hatte, wurde ich indessen auf die Vermuthung geleitet, dafs dieselbe ein Gift aufgelöst enthalte, und ich fand nun mit Zuziehung eines andern geschickten Chemikers nach wenig Versuchen, dafs es eine Solution von arseniksaurem Kali war, welche in der Färberei bisweilen als Beize angewendet wird. Wäre der letztere Umstand vorläufig bekannt gewesen, so hätte die Untersuchung auch ohne die Konkurrenz der Zunge geschehen können. Die Ver-

änderungen, welche die Reagentien in den zu prüfenden Substanzen unmittelbar hervorbringen und gegenseitig von diesen erfahren, sind oftmals für sich allein nicht hinreichend zu einem gewissen Resultat, und bedürfen dann für sich noch einer besondern Untersuchung. Dies gilt besonders von den erhaltenen Präcipitaten, welche aus sehr verschiedenartigen Stoffen bestehen können, also durch fortgesetzte Prüfung mit Reagentien näher zu bestimmen sind. Diese Art von Prüfung ist demnach eine der schwierigsten und verwickeltesten Arbeiten, erfordert viel Erfahrung, feine Beobachtungsgabe, unermüdliche Geduld und eine gewisse natürliche Geschicklichkeit im Experimentiren, die sich nicht beschreiben noch erlernen läfst. Man mufs für gründliche Untersuchungen der Art alle Hauptreagentien auch darum beisammen haben, weil in den meisten Fällen ein Reagens allein keine ganz bestimmte Auskunft verschafft, indem es auf mehrere verschiedene Stoffe deuten kann; daher bei den meisten chemischen Prüfungen mehrere, oft sogar alle Reagentien zu Rathe gezogen werden müssen.

Bei den gewöhnlichen chemischen Prüfungen hat man die Absicht, das Daseyn eines oder mehrerer Stoffe in irgend einer gegebenen Substanz zu entdecken, ohne eben mit mathematischer Schärfe das quantitative Verhältnifs der Bestandtheile zu verlangen. Dies geschieht durch Trennungen und Verbindungen auf nassem Wege, d. h. das Reagens oder der zu prüfende Körper oder beide zugleich müssen hierbei in einer tropf-

barflüssigen Gestalt vorhanden seyn, und wenn sie dies an sich nicht schon sind, in diese Form gebracht werden, insgemein durch Auflösung in reinem Wasser. Seltener bedient man sich zu solchen Prüfungen der Beihülfe des Feuers, z. B. um aus mineralischen Wassern mittelst einer Destillation Gasarten oder andere flüchtige Stoffe zu entwickeln und dann weiter zu untersuchen.

Auch erstreckt sich die Prüfung durch Reagentien nicht auf alle Natur- und Kunsterzeugnisse, sondern vorzugsweise auf solche, die sehr wichtig in Hinsicht ihres medizinischen oder anderweitig praktischen Gebrauchs werden. Hauptsächlich kann die höchst wichtige Prüfung der Arzneimittel die Reagentien nicht entbehren. In diesem beschränktern Sinne soll der Gegenstand auch in diesem Buche behandelt werden. Die chemische Untersuchung aller bekannten Substanzen und Naturkörper mit Angabe der quantitativen Mischungsverhältnisse ist das Geschäft der allgemeinen chemischen Analyse, für deren vollständige Beendigung auch bei dem unermüdlichsten Fleifs der geübtesten Chemiker noch manches Iahrhundert erforderlich seyn dürfte, wenn überhaupt — was ich bezweifle, — ein solcher Abschlufs möglich ist.

Eine ausführliche Beschreibnng der Geräthschaften, welche zu gründlichern Prüfungen durch Reagentien dienen, würde hier zu weit führen, auch überflüssig seyn, da dieser Apparat gröfstentheils höchst einfach und leicht von jedem auch nur mittelmäfsigen Kopf darzustellen ist. Diese verschiedenen Geräthschaften richten sich nach der Beschaffenheit der zu untersuchenden Körper.

Nahmentlich gehören hieher: mehrere Spitzgläser, Phiolen, Glascylinder, gläserne Trichter, gläserne Reibschaalen mit Pistill, Abrauchschaalen, Gläser mit eingeriebenen Glasstöpseln zum Aufbewahren der Reagentien und mancher durch sie enthaltenen Produkte, ein kleiner Destillirapparat, zu manchem Zweck ein Löthrohr, zu Zerlegungen auf trocknem Wege ein Schmelztiegel, ein pneumatischer Apparat etc.

Die Manipulationen und Behandlungsweise bei den chemischen Prüfungen haben keine Schwierigkeit; sind indessen hie und da gewisse Präcautionen und besondere Handgriffe nöthig, so werde ich sie am rechten Orte anzeigen.

Ich wende mich nun zu dem eigentlichen Gegenstande dieser Schrift, und stelle zuerst in einer Abtheilung die vorzüglichsten Reagentien — die wirklich ganz entbehrlichen übergehe ich absichtlich — nach ihrer Natur, guten Beschaffenheit und ihren Wirkungen im Allgemeinen auf; sodann zeige ich in einer folgenden Abtheilung, wie mittelst derselben die Prüfungen der vorzüglichsten Natur- und Kunstprodukte besonders der chemisch-pharmaceutischen Präparate angestellt werden.

Wegen der hier erforderlichen Vollständigkeit müssen in der zweiten Abtheilung auch mehrere Reagentien aufgestellt werden, welche für besondere Zwecke z. B. für pharmaceutische Prüfungen und Untersuchungen als entbehrlich erkannt werden mögen.

Zweite Abtheilung.

Die Reagentien und ihre Wirkungen überhaupt.

1) Blaue Pflanzentinkturen, besonders Veilchensyrup. Saft des Kreuzdorns.

Als Reagentien auf Säuren und Alkalien lassen sich die Tinkturen von mehrern blauen Blumen, hauptsächlich von den Märzviolen und der eingedickte Zuckersaft derselben (Veilchensyrup) anwenden.

Wirkung: Ihre Farbe wird durch freie Säuren in einer Flüssigkeit in Roth, und durch freie Alkalien, alkalische Erden und alkalescirende alkalische Salze in Grün umgewandelt.

Auch die Infusionen (Aufgüsse) verschiedener anderer Gewächse, z. B. des rothen Kohls können Reagentien der Art abgeben, werden aber hierzu gewöhnlich nicht benutzt. Selbst der Veilchensyrup, welcher empfindlich reagirt, wird in den meisten Fällen entbehrlich gemacht durch die blaue und geröthete Lakmustinktur.

Als ein vorzügliches Reagens, um die Gegenwart der Alkalien zu entdecken, hat man in den neuern Zeiten den Saft des Kreuzdorns befunden.

Die Farbe dieses mit destillirtem Wasser verdünnten Saftes, zieht sich ins Purpurrothe.

Diese Farbe wird auch durch schwache Spuren von Alkalien und alkalischen Erden in Grün umgewandelt.

Man kann sogar damit in einigen Salzen, die man sonst für neutral hält, weil der Veilchensyrup auf solche nicht bemerklich reagirt, Spuren von Alkalinität entdecken z. B. im schwefelsauren Natrum, im Seignettesalz etc. während andere Salze z. B. das Kochsalz die natürliche Farbe des Kreuzdornsaftes nicht ändern.

Ein Tropfen von diesem Saft oder dem Syrup desselben, den man in ein Glas Flufswasser bringt, ertheilt diesem eine merklich grüne Farbe, noch stärker zeigt sich diese Wirkung in Brunnenwasser. Der Veilchensyrup bleibt hier ohne Wirkung.

Auch der Saft von den Beeren des Nachtschattens kann als ein empfindliches Reagens auf Alkalien und Säuren gebraucht werden.

2) Blaue Lakmustinktur und damit gefärbte Papierstreifen.

Der Lakmus, ein sehr bekanntes Farbematerial, wird bereitet aus der Kräuterorseille (Lichen Rocella), durch Behandlung mit alkalischen Stoffen, Kalkwasser, Harn, gelöschtem Kalk und Pottasche. Wenn er gut ist, so zeigt er eine schöne veilchenblaue Farbe. Nur aus solchem darf die Tinktur folgendermaasen bereitet werden: Man läfst 1 Theil grobgestofsnen Lakmus in 10 Thei-

len destillirten Wassers schnell und auf einige Augenblicke aufsieden, und filtrirt die Tinktur durch weifses Druckpapier; oder man hängt den gestofsnen Lakmus, in reine Leinwand gebunden, einige Zeit in Wasser auf, welches so den Farbestoff auszieht.

Da diese Tinktur bald verdirbt, so ist es besser, sich eine Menge weifser Papierstreifen damit zu tingiren, und solche nach dem Trocknen im Schatten, gegen den Einflufs der Luft geschützt, aufzubewahren. Sollte die Tinktur ins Röthliche spielen, so läfst sie sich durch 1 oder 2 Tropfen von liquidem Ammonium verbessern; zu viel Ammonium schwächt die Empfindlichkeit dieses Reagens.

Wirkung: Die Lakmustinktur ist ein äusserst empfindliches Prüfungsmittel auf alle freie Säuren in einer Flüssigkeit, wenn sich diese auch in sehr verdünntem Zustande in selbiger befinden. Wird in die Tinktur etwas von der Flüssigkeit, oder ein paar Tropfen der Flüssigkeit auf das gefärbte Papier gebracht etc., so wird das Blau sogleich sehr merklich in Roth verwandelt. Diese Erscheinung erklärt sich also: indem die Säuren die im Lakmus befindlichen alkalischen Theile neutralisiren, erscheint die ursprünglich rothe Farbe der Orseille wieder.

Von den Alkalien wird die blaue Farbe des Lakmus nicht, wie die der obengenannten blauen Pflanzensäfte in Grün verwandelt.

Wird die durch eine Flüssigkeit geröthete Tinktur nach dem Kochen derselben wieder blau, oder das geröthete Lakmuspapier nach dem Austrocknen in beträchtlicher Wärme, so ist es wahrscheinlich, dafs die Flüssigkeit Kohlensäure (eine aus Kohlenstoff und Oxi-

gène zusammengesetzte Gasart, die sich leicht mit Wasser zu liquider Kohlensäure verbindet, durch Hitze aber sich aus derselben verflüchtigen läfst) enthalte, ich sage wahrscheinlich, weil obgleich seltener dieselbe Erscheinung auch von Schwefelwasserstoffgas (schwefelhaltiges Wasserstoffgas), welches wie eine Säure reagirt, herrühren kann. Ob die Röthung aber von letzterm abzuleiten sey, ist durch weiterhin erwähnte Reagentien sehr leicht auszumachen, übrigens auch ohnedem an dem fauligen widrigen Geruch zu erkennen, welcher dem Schwefelwasserstoffgas anhängt. Dafs die Kohlensäure die Röthung bewirke, erkennt man, wenn Kalkwasser (siehe weiterhin) in der zu prüfenden Flüssigkeit einen Niederschlag (kohlensauren Kalk) hervorbringt, der sich bei etwas zugesetzter Salzsäure wieder auflöst.

Bleibt hingegen die rothe Farbe auch nach dem oben bemerkten Kochen und Austrocknen, so kann die entdeckte Säure keine flüchtige, sondern mufs eine sogenannte f i x e d. h. schwer zu verflüchtigende seyn, deren Natur dann weiter durch Hülfe anderer Reagentien bekannt wird.

Auch die wässerige Auflösung des Gerbestoffs und des Extractivstoffs röthet das Lakmuspapier.

3) Geröthete Lakmustinktur und damit gefärbte Streifen von weifsem Druckpapier.

Man tröpfelt zu der gesättigten blauen Tinktur so lange von einer fixen Säure, bis sich die blaue Farbe derselben in eine rothe

verwandelt hat, und tingire damit Papierstreifen wie sub N. 2.

Wirkung: Zeigt die in einer Flüssigkeit aufgelösten freien Alkalien an, wodurch die rothe Farbe der Tinktur und des Papiers wieder auf die blaue reduzirt wird. Die Erklärung folgt aus der sub N. 2. gegebenen.

Da jedoch auch die kohlensauren Erden dasselbe thun, so mufs man zuvörderst die Flüssigkeit auskochen, um die Kohlensäure zu verflüchtigen, und die Erden, welche nur mit jener zusammen auflösbar waren, niederzuschlagen. Bewirkt das Reagens auch nach dem Kochen den Farbenwechsel, so ist die Ursache davon ein Alkali. Die blaue und geröthete Lakmustinktur dient dem Chemiker auch dazu, um zu entscheiden, ob in Neutralsalzen (Verbindungen von Säuren mit Alkalien oder Erden) die Säure oder die Basis prädominire. (Vergleiche, was in der 1sten Abtheilung von chemischer Neutralität gesagt wurde.)

4) Tinktur von der Curcumawurzel.

Sie besteht aus dem wäfsrigen Auszug (extract) der Wurzel von Amomum Curcuma – durch Auskochen leicht zu bereiten. Man kann mit ihr, wie oben erwähnt wurde, weifses Druckpapier färben.

Wirkung: Durch Alkalien, auch selbst mit Kohlensäure verbunden, wird die gelbe Farbe dies Reagens in die röthlich braune verwandelt. Man kann also auch

mit diesem gegebene Flüssigkeiten auf Alkalien prüfen. Auch hier wird die durch Alkalien bewirkte braune Farbe durch zugesetzte Säure wieder auf die braune reduzirt. Die Säuren und Alkalien zeigen in ihren entgegengesetzten Wirkungen und in ihrer Neutralisation eine den entgegengesetzten Polen in der Physik z. B. der positiven und negativen Elektricität sehr ähnliche Erscheinung, und können zur Annahme einer, wenn auch entferntern Analogie zwischen beiden sehr geneigt machen.

Durch kohlensaure Erden wird die Curcumatinktur nicht verwandelt; man kann also durch sie unterscheiden, ob in einer Flüssigkeit Alkalien oder Erden aufgelöst sind.

Zu gleicher Absicht, wie die Curcumawurzel, läſst sich auch die Rhabarberwurzel gebrauchen, indem man mit Weingeist einen Extract aus derselben bereitet.

5) Rothe Fernambuktinktur.

Man bereitet sich dieselbe ganz leicht durch Abkochung des Fernambukholzes. Man kann sich auch mit dieser Tinktur Streifen von weiſsem Druckpapier färben. Die Tinktur erhält, mit etwas Alaun versetzt, eine lebhaft rothe Farbe.

Wirkung: Die in einer Flüssigkeit aufgelösten reinen oder kohlensauren Alkalien, verwandeln das Roth dieses Reagens in Violett; eben dies thun die kohlensauren Erden.

6) Violette Fernambuktinktur.

Diese entsteht, wenn man zu der rothen Tinktur so viel kohlensaures Kali setzt, dafs sie völlig violett wird. — Papierstreifen damit gefärbt etc.

Wirkung: Die in einer Flüssigkeit befindlichen freien Säuren reduziren die rothe Farbe der Tinktur.

Die Säuren als Reagentien.

Die Säuren dienen zu Prüfungsmitteln, einmal in so fern die stärkern derselben die schwächern frei machen, d. h. ihre Verbindung mit andern Stoffen aufheben; sodann, in so fern sie alle die in Alkalien aufgelösten, oder damit verbundenen Körper, z. B. Schwefel, mehrere Erden und Metallkalke (Oxyde), Fette, Oehle — niederschlagen (fällen). Tröpfelt man z. B. ein wenig Säure in eine Auflösung des Schwefelkali in Wasser, so verbindet sich die Säure mit dem Kali, und der Schwefel wird mit weifser Farbe abgeschieden. Ihre speziellen Eigenthümlichkeiten sollen nun bei jeder insbesondere angemerkt werden.

7) Chemisch reine Schwefelsäure.

Acidum sulphuricum.

Von dieser Säure, in Hinsicht ihres starken und mannigfaltigen Verbrauchs der ersten und vorzüglichsten aller Säuren, werden zwei verschiedene Sorten verkauft. Die eine, welche man gewöhnlich die Nordhäuser nennt, welche aber auch anderwärts z. B. bei

Zwickau im Sächsischen Erzgebirge fabrizirt wird, erhält man aus dem Eisenvitriol (schwefelsaurem Eisen) durch Destillation; daher ihr Name Vitriolsäure, Vitriolöhl, auch kurzweg Oleum. Sie ist sehr stark, hellbräunlich von Farbe, stöfst an der freien Luft erstickende weifse Dämpfe aus, ist höchst äzzend und wegen ihrer energischen Kraft zum Fabrikengebrauch die beste. Wenn man sie stark sieden läfst, so wird sie weifs, und verliert das rauchende Wesen. Eine zweite Art von Schwefelsäure ist die sogenannte Englische, welche durch Verbrennung des Schwefels erhalten wird, wobei der für einfach gehaltene Schwefelstoff sich mit der zur Bildung der Säure nöthigen Menge von Sauerstoff (Oxygène — trivialer Ausdruck: Lebensluft) vereinigt, und diese Verbindung vom Wasser absorbirt, die flüssige Schwefelsäure darstellt.

Weder die eine, noch die andere Art der Schwefelsäure können so, wie wir sie aus den Fabriken erhalten, zu chemischen Untersuchungen anderer Körper angewendet, sondern müssen erst rectifizirt, d. h. in reinem Zustande dargestellt werden.

Dies geschieht also: Man treibt aus der verkäuflichen Schwefelsäure, wenn sie rauchend ist, durch Erhitzung zuvörderst dies Wesen aus. Dann füllt man eine kleine Glasretorte, welche ohngefähr ein Pfund fassen kann, halb damit, legt die Retorte in einen Schmelztiegel, bedeckt sie ganz mit Sand, bringt sie in einen gut ziehenden Windofen, und legt ihr aufserhalb desselben eine Vorlage ohne Verküttung vor. Der Retortenhals sey kurz, und werde bis in die Wölbung der Vorlage geschoben. Man destillire anfänglich

bei mäſsigem Feuer, gieſse das zuerst erhaltene Destillat weg, verstärke allmählig die Hitze so weit, daſs der untere Theil des Tiegels glüht; doch hüte man sich vor übermäſsiger Hitze, bei welcher die Dämpfe sich zu häufig entwickeln. Indem so die Säure in der Retorte immerfort gelinde kochend erhalten wird, gehet sie in Dampfgestalt in die Vorlage über und condensirt sich hier wieder zu liquider und gereinigter Schwefelsäure. Die ihr vorher beigemischten fremden Theile bleiben in der Retorte zurück. Will man sie concentrirt erhalten, so muſs man sie in reinen Gläsern mit gut eingeschliffenen Glasstöpseln aufbewahren, weil sie eine groſse Anziehung (Verwandtschaft) zum Wasser hat, und dieses aus der Luft in sich aufnimmt. Die rectifizirte Schwefelsäure hat ein spezifisches Gewicht von etwa 1,850 (nach Klaproth) wenn man das destillirte Wasser = 1,000 setzt, ist ganz hell durchsichtig, ohne Farbe, Geruch und ohne das erwähnte dampfende Wesen; auch giebt sie bei der Sättigung mit kohlensaurem Kali keinen Niederschlag.

Die Prüfung ihrer Reinheit, wenn man sich dieselbe nicht selbst bereitet hat, sehe man in der dritten Abtheilung nach.

Wirkung: Zu Prüfungen anderer Körper gebraucht man sie gewöhnlich mit destillirtem Wasser verdünnt um das vier- bis fünffache ihres Gewichts. Als Reagens leistet sie folgendes:

a) Beim Hinzugieſsen in eine Flüssigkeit, z. B. in mineralische Wasser zeigt sie das Daseyn von kohlensaurem Gas (Kohlensäure — trivialer Name: fixe Luft)

durch ein leichtes Aufbrausen an, diese Kohlensäure mag nun allein, oder mit Alkalien, Erden oder mit einem Metall verbunden, in der Flüssigkeit enthalten seyn. Die Kohlensäure entweicht hierbei in Luftgestalt.

b) Sie zerlegt die in einem Wasser aufgelöste Schwefelleber, wobei das geschwefelte Wasserstoffgas entweicht, und an seinem Geruch leicht erkannt wird. Auf diese Weise kann auch das geschwefelte Wasserstoffgas in beträchtlicher Menge und ohne Schwierigkeit bereitet werden.

c) Sie scheidet überhaupt die schwächern Säuren aus ihren Verbindungen mit anderen Stoffen, indem sie mit diesen eine nähere Verwandtschaft hat. So werden die Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure u. a. m. beim Hinzusetzen von Schwefelsäure zu einem flüssigen oder festen aus diesem in luftförmigem Zustande ausgetrieben, und an dem diesen Säuren eigenthümlichen Geruch erkannt. Die Flufssäure wird dadurch aus ihrer Verbindung z. B. aus dem Flufsspath als ein erstikkender Dampf ausgetrieben, welcher eine darüber gehaltene Glasplatte ätzt.

d) Sie scheidet die Kalkerde aus einer Flüssigkeit, und erzeugt mit dieser einen weifsen Niederschlag, welcher aus schwefelsaurem Kalk — Gyps — besteht. Ein beträchtlicher Ueberschufs von Säure kann jedoch diesen Niederschlag in der Flüssigkeit wieder auflösen, daher man von der Säure nur so lange allmählig hinzusetzen mufs, als sich die Flüssigkeit trübt, und einen Niederschlag giebt. Auch bleibt

der Gyps in einer verhältnifsmäfsig sehr grofsen Menge Wasser aufgelöst.

e) Sie zersetzt die Barytsalze und zeigt die Gegenwart des Baryts durch einen schwerauflöslichen weifsen Niederschlag an, welcher in schwefelsaurem Baryt — einem künstlichen Schwerspath besteht, welcher weder durch andere Säuren noch durch Alkalien zerlegt wird.

f) Gleichergestalt die Gegenwart von Blei, Quecksilber und Strontin durch schwerauflösliche Präcipitate. Die Präcipitate von Blei und Quecksilber erscheinen weifs, der Queksilberniederschlag wird, mit Wasser übergossen, gelb. Man hat gefunden, dafs die Schwefelsäure noch auf eine Flüssigkeit reagirt, die nur $\frac{1}{10000}$ eines Bleisalzes enthält.

g) Auch die Alaunerde (Thonerde) und Beryllerde zeigt sie in einer Flüssigkeit durch leicht auflösliche Niederschläge von eigenthümlichem Geschmack.

h) Im concentrirten Zustande deutet sie die geringste Quantität von Tellurmetall an durch die amethystrothe Farbe, welche sie davon erhält.

Man gebraucht bei der Analyse der Fossilien, besonders der Thonarten, die Schwefelsäure sehr häufig.

Auch der schwefelichten Säure (unvollkommen oxydirten Schwefelstoffs) bedient man sich, um die Quantität des Kohlenstoffs im Stahl zu bestimmen. (Klaproths chem. Wörterb. IV. 263.)

8) Reine Salzsäure.
Acidum muriaticum.

Sie kann aus allen salzsauren Salzen, besonders aus dem Kochsalze (salzsaurem Natron) bereitet werden. Indem man letzterem eine Materie zusetzt, die mit dem Natrum näher verwandt ist, als die Salzsäure, — dies ist nach der gewöhnlichen Bereitungsart die Schwefelsäure — so entweicht die Salzsäure als ein Gas, welches vom Wasser in einer Vorlage absorbirt die liquide Salzsäure darstellt. Ueber diese und andere Bereitungsarten der Salzsäure im Grofsen kann hier nicht gehandelt werden.

Zu chemischen Untersuchungen mufs sie rein seyn, und da sie fast immer mit etwas Schwefelsäure, oder wenn sie gelblich ist, mit oxydirter Salzsäure und ein wenig Eisen verunreinigt ist, so mufs man sie rectifiziren. Man giefst von Barytsolution (Siehe weiter unten Baryt) so lange hinzu, als sich dieselbe trübt. Die vom Niederschlag abgesonderte Säure wird hierauf mit Wasser verdünnt, und aus einer gläsernen Retorte in eine Vorlage überdestillirt; das zuerst erhaltene Destillat wird aus der Vorlage abgegossen und nur das letzte als Reagens zurückbehalten. Man thut wohl, sich die reine Salzsäure zu feinen chemischen Arbeiten selbst zu bereiten, wozu man gereinigtes Kochsalz und gereinigte Schwefelsäure anwendet. Ein Weiteres hierüber in den gröfsern chemischen Werken. Die gereinigte Salzsäure zeigt sich ohne den stinkenden oder saffranähnlichen Geruch der verkäuflichen, wasserhell, giebt mit Blutlauge keinen Niederschlag, der auf Eisengehalt deutet, in-

gleichen mit Barytauflösungen keinen Niederschlag, der Schwefelsäure anzeigt, und hinterläfst bei der Verdampfung keinen Rückstand. Das spezifische Gewicht der stärksten Salzsäure wird auf 1,196 gesetzt, wenn man Wasser gleich 1,000 annimmt.

Wirkung: Als Reagens, gewöhnlich mit Wasser verdünnt, leistet sie folgendes:

a) Sie schlägt mehrere Metalle aus ihren Auflösungen nieder, z. B. Silber, Blei, Quecksilber. Besonders verdient bemerkt zu werden das weifse Präcipitat von salzsaurem Silber, welches der Luft und dem Tageslicht ausgesetzt schwärzlich wird. Geschmolzen giebt dies Präcipitat das sogenannte Hornsilber. Das Quecksilberpräcipitat löset sich durch überschüssige Säure leicht wieder auf.

b) Sie zeigt in einer Flüssigkeit das Daseyn des Schwefelkali oder der Schwefelleber, wie die Schwefelsäure.

c) Sie erzeugt mit Alkalien und Erden Salze, aus deren Gestalt und Eigenschaften die alkalische oder erdige Grundlage (Basis) dann weiter bestimmt wird.

d) Bei Zerlegung der Fossilien gebraucht man sie zur Auflösung der Alkalien und Erden, so wie des in den Fossilien häufig anzutreffenden oxydirten Eisens.

Mit Salpetersäure verbunden — Königswasser — wird sie ein Auslösungsmittel solcher Körper, die sich in einfachen Säuren nicht auflösen lassen, z. B. der Platina und des Goldes.

9) Reine Salpetersäure.

Acidum nitricum.

Sie wird insgemein also dargestellt: Man bringt in eine etwas grofse trockne Glasretorte 2 Theile reinen kleingestofsnen Salpeter (salpetersaures Kali), verdünnt 1 Theil concentrirte Schwefelsäure mit ohngefähr gleichviel Wasser, und giefst diese, damit nichts davon in den Hals der Retorte und von da in die Vorlage komme, mittelst einer langen umgebogenen oben trichterförmigen Glasröhre auf die Salpetermasse in der Retorte, bringt diese in eine gewöhnliche Sandkapelle, versieht sie mit einer geräumigen luftdicht anlutirten Vorlage, in welche 1 Theil destillirten Wassers vorgeschlagen worden, giebt hierauf ein Anfangs mäfsiges, nach und nach verstärktes Feuer so lange, bis die Masse in der Retorte trocken geworden ist. Bei dieser Destillation geht die aus dem Salpeter durch Wahlverwandtschaft entbundene Salpetersäure in rothen Dämpfen in die Vorlage über, wo sie sich condensirt, und mit dem Wasser zu einer liquiden Säure verbindet. In der Retorte bleibt schwefelsaures Kali (Kali sulphuricum s. Tartarus vitriolatus s. Arcanum duplicatum) zurück.

Da selbst der durch Auslaugen mit Wasser gereinigte Salpeter gewöhnlich noch einen kleinen Antheil von Kochsalz in sich enthält, so wird bei der beschriebenen Destillation die Salpetersäure leicht mit etwas Salzsäure, und aufserdem auch mit ein wenig Schwefelsäure verunreinigt, wodurch sie unbrauchbar zu pharmaceutischen Präparaten, so wie zu feinern chemischen Arbeiten wird. Von diesem Gehalt an Salzsäure und Schwefel-

säure befreit man sie, indem man salpetersaure Silbersolution so lange hinzutröpfelt, als noch eine Trübung und ein weifser Niederschlag erfolgt, welcher in salzsaurem oder schwefelsaurem Silber oder in beiden zugleich besteht. Nachdem sich der Niederschlag völlig gesetzt, und die Salpetersäure sich geklärt hat, entfernt man sie vorsichtig vom Niederschlag, und unterwirft sie (sie heifst nun gefällte Salpetersäure) in reinlichen Glasgefäfsen einer zweiten Destillation, wodurch sie vollständig rectifizirt werden kann. Diese Rectifizirung ist zum gröfsern Verbrauch — (will man die Säure als Reagens brauchen, so bleibe man bei der angezeigten Methode) — zu kostbar; man ist daher bedacht gewesen, eine wohlfeilere Art derselben auszumitteln. Nach Vauquelin, einem französischen Chemiker, digerirt man Bleiglätte mit der unreinen Salpetersäure einen Tag lang, und destillirt sie dann aus einer Glasretorte u. s. w.

In reiner Salpetersäure bringt weder die salpetersaure Silbersolution, noch die Barytsolution (siehe diesen Artikel weiter unten) eine Trübung hervor; übrigens mufs sie ganz hell seyn, und darf, wenn man eine kleine Portion derselben verdampft, keinen Rückstand hinterlassen. — Das specifische Gewicht derselben vom gewöhnlichen bis zum stärksten Grad der Concentration wechselt zwischen 1,280 und 1,554 (oder 1,583 nach Rouelle.)

Wirkung: Als Reagens, gewöhnlich mit etwas Wasser verdünnt, dient sie:

a) Kohlensaures Gas auf eine ähnliche Art anzuzeigen, wie bei der Schwefelsäure erinnert worden;

b) ingleichen Schwefelkali oder Schwefelleber in einer Flüssigkeit durch ein Präcipitat, wobei der Schwefel abgeschieden wird,

c) so wie Schwefelwasserstoffgas durch ein leichtes Trüben der Flüssigkeit, wobei der starke widrige Geruch der Flüssigkeit sich verliert.

d) Aufserdem wird sie bei anderweitigen chemischen Prüfungen und Untersuchungen ein sehr wirksames Auflösungsmittel der Metalle, Alkalien und Erden. Aus der Natur der Verbindungen, welche die Säure mit diesen Stoffen eingeht, schliefst man auf diesen oder jenen Stoff.

10) Concentrirte Essigsäure.

Acidum aceticum, Radicalessig.

Ueber die Bereitung dieser Säure giebt es mehrere Vorschriften. Folgende habe ich selbst recht zweckmäfsig befunden: Man giefse auf einen Theil trocknes essigsaures Kali oder essigsaures Natrum in einer gläsernen Retorte die Hälfte seines Gewichts von concentrirter Schwefelsäure mittelst der obenangeführten trichterförmigen Glasröhre. Hierauf bringt man an die Retorte eine trockne Vorlage luftdicht an, und bewirkt die Destillation Anfangs mit mäfsigem, nach und nach verstärktem Feuer. Man erhält auf diese Weise eine sehr concentrirte Essigsäure von starkem Geruch und Geschmack. Da sie aber gewöhnlich noch mit etwas schweflichter Säure (unvollkommen oxygenirte Schwefelsäure) verunreinigt ist, so rectifizirt man dieselbe nochmals über den achten

Theil ihres Gewichts Braunstein. — Die Darstellung dieser Säure aus Bleizucker (Plumbum aceticum, essigsaures Blei), indem man die Hälfte concentrirter Schwefelsäure zusetzt, und diese Mischung destillirt, kann zu pharmaceutischen Zwecken nicht angewendet werden, weil die auf solche Weise erhaltene Säure zwar sehr stark, aber gewöhnlich etwas bleihaltig ist. Zu einem Reagens aber ist sie gut und brauchbar genug. Reine Essigsäure darf keinen brandigen Geruch und Geschmack zeigen, durch eine essigsaure Barytsolution keine Trübung (ein Zeichen von Schwefelsäure) erleiden, eben so wenig durch die weiter hinten beschriebene Bleiprobe, einen braunen Niederschlag (Schwefelwasserstoffhaltiges Blei) geben.

Wirkung: Als Reagens wird sie nur selten angewendet; indessen ist sie ein vorzügliches Prüfungsmittel auf Ammonium in einer gegebenen Flüssigkeit. Hält man nemlich über eine solche Flüssigkeit eine mit Essigsäure benetzte Glasstange, so entstehen merkliche Nebel. Sonst wird die Essigsäure auch gebraucht, wenn die freien Alkalien und kohlensauren Erden in einer Flüssigkeit auf ein andres Reagens nicht einwirken wollen; ferner zur Analyse von Fossilien, die Flufssäure enthalten, um sie auf Kohlensäure zu prüfen. Die Essigsäure zersetzt nemlich die kohlensauren Verbindungen.

11) Weinsteinsäure.

Acidum tartaricum.

Gewöhnliche Bereitungsart: Man kocht 2 Theile reine eisenfreie gepülverte Kreide (oder statt deren gepülverte Austerschaalen oder carrarischen Marmor) in ohngefähr 9 Theilen Wasser eine Stunde lang, giefst dann das Wasser ab, und wäscht den Bodensatz noch einigemal mit Wasser aus, kocht dies abgeschlämmte Pulver in 6 Theilen seines Gewichts von Wasser in einem zinnernen Kessel, trägt nach und nach fein gepülverten gereinigten Weinstein (Crystallus Tartari) in die kochende Flüssigkeit in kleinen Portionen von 2 bis 3 Unzen, und setzt dies unter beständigem Umrühren so lange fort, bis kein Aufbrausen mehr bemerkt wird; insgemein rechnet man hierbei 7 Theile Weinstein auf 2 Th. Kreide. Der in der Flüssigkeit entstandne schwer auflösliche Bodensatz besteht in weinsteinsaurer Kalkerde (calx tartarica), die darüber stehende Flüssigkeit enthält weinsteinsaures Kali (Kali tartaricum). Man giefst die Flüssigkeit behutsam ab, und wäscht den Bodensatz mehreremale mit Wasser aus, bis das abgegofsne Wasser keinen Geschmack mehr zeigt. Die so gereinigte weinsteinsaure Kalkerde bringt man in einen gläsernen Kolben, und giefst gegen 6 Theile Wasser zu. Darauf setzt man so viel concentrirte Schwefelsäure dazu, als Kreide gebraucht worden, wobei die Mischung sich erhitzt. Man läfst dieselbe an einem warmen Ort etwa 1½ Tag lang unter öfterm Umrühren stehen, oder digerirt sie im Sandbade bei gelinder Wärme und öfterm Umrühren. Nachher filtrirt man

die dickliche Flüssigkeit durch reinliche Leinwand, so bekommt man eine dünne Flüssigkeit, welche die Weinsteinsäure enthält. Der im Filtrum bleibende Rückstand ist schwefelsaurer Kalk (Gyps). Man kann die erhaltene Flüssigkeit auch noch einmal durch Fliefspapier filtriren. Dann läfst man sie in reinlichen gläsernen Gefäfsen langsam verdünsten, wobei sich Anfangs wohl noch etwas schwefelsaure Kalkerde in kleinen, spiefsigten Krystallen absondert. Ist diese Abscheidung vollendet, so giefst man die gereinigte Flüssigkeit ab, läfst sie bis zur Syrupsconsistenz verdampfen, und stellt sie nun an einen kalten Ort ruhig zum Krystallisiren hin. Läfst man der Verdampfung der Lauge und der darauf erfolgten Krystallisirung mehr Zeit, indem man sie in einem geheizten Zimmer oder an der Sommerwärme aufstellt, so gerathen die Krystallen, deren Form meistens sechsseitige Tafeln mit verlängerten zwei gegenüberstehenden Seitenflächen sind, viel besser, als bei der angezeigten schnellern Verdünstung, wobei die Krystalle kleiner und unbestimmter ausfallen.

Eine reine Weinsteinsäure ist völlig weifs, trocken und der Luft ausgesetzt unveränderlich. Ist sie feucht, so schliefst man auf Verunreinigung mit Aepfelsäure und Schwefelsäure; setzt man salzsaure Barytauflösung hinzu, so darf kein Niederschlag (Zeichen von Schwefelsäure) entstehen, auch mufs sie sich in Wasser leicht auflösen lassen.

Wirkung: Als Reagens, in Wasser aufgelöset, ist sie eines der besten Mittel, das Kali in einer Flüssigkeit zu entdekken, indem sie dieses andern Säuren ent-

zieht, und mit ihm einen künstlichen Weinstein als Niederschlag giebt. Ist die Auflösung sehr verdünnt, so erscheint dieser Niederschlag auch wohl erst nach einiger Verdünstung derselben. Mit dem Natrum bildet die Weinsteinsäure ein in Wasser leicht auflösliches, und somit kann sie dienen, beide Alkalien von einander zu unterscheiden, und in einer Flüssigkeit das Kali von dem Natrum abzusondern.

12) Blausäure.

Acidum borussicum s. zootinicum.

Wird im reinen Zustande nicht als Reagens gebraucht, sondern nur in ihrer Verbindung mit Alkalien. Siehe Blausaures Kali.

13) Kleesäure s. Zuckersäure.

Acidum oxalicum s. Sacchari.

Sie kann entweder aus dem sogenannten Sauerkleesalz, in welchem sie mit Kali verbunden ist, oder aber durch Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure dargestellt werden. Es wird für unsern Zweck genug seyn, wenn wir hier blos die zweite Methode anzeigen, nach welcher die erhaltene Säure kein Edukt, sondern ein Produkt (Bildung derselben aus ihren wesentlichen Bestandtheilen, die vor der Operation nicht schon in ihrer gehörigen Verbindung beisammen waren) zu nennen ist.

Man giefst auf 1 Theil Zucker in einem Glaskolben etwa 8 Theile verdünnte Salpetersäure, und setzt den Kolben in ein erwärmtes Sandbad; der Zucker löset sich klar auf, es entwickelt sich Salpetergas und kohlensaures Gas, und die Flüssigkeit wird hierbei gelb. So lange sich noch Luftblasen zeigen, unterhält man eine mäfsige Wärme. Hierauf läfst man die Flüssigkeit bis zur schwachen Syrupsconsistenz verdampfen, und setzt sie zum Krystallisiren an einen kalten Ort. Die bald entstehenden Krystallen werden von der Flüssigkeit entfernt, diese von neuem verdampft, um noch mehr Krystallen zu erhalten etc. die erhaltenen Krystalle mit reinem Wasser abgespült und auf Fliefspapier getrocknet. Diese Krystalle der Kleesäure zeigen sich in dünnen vierseitigen Säulen oder rhomboidalischen Täfelchen. Der nicht krystallisirfähige Rückstand enthält Essigsäure und Aepfelsäure.

Die auf diesem Wege erlangte Kleesäure ist insgemein sehr rein. Sollte sie indessen etwas gefärbt erscheinen, mit etwas Salpetersäure oder Schwefelsäure verunreinigt seyn, so löse man sie nochmals in reinem Wasser auf, verdunste die Flüssigkeit u. s. w., wodurch diese fremden Bestandtheile weggeschafft werden.

Die Krystalle der reinen Säure sind helldurchsichtig, ohne Farbe, und lösen sich in etwa 2 Theilen kalten Wassers völlig auf. Die Prüfung auf Schwefelsäure kann mit salpetersaurer Barytsolution (siehe diesen Artikel weiter unten) geschehen, wobei ein Niederschlag entsteht, der sich durch zugesetzte Salpetersäure oder Salzsäure nicht wieder auflöset,

wenn jener Niederschlag durch Schwefelsäure entstanden ist.

Wirkung: Die charakterisirende Eigenschaft der Kleesäure ist, daſs sie zur Kalkerde eine sehr nahe und zwar noch stärkere Verwandtschaft zeigt, als alle andern Säuren, selbst die Schwefelsäure nicht ausgenommen. Dadurch wird sie, in Wasser aufgelöst, ein vorzügliches Reagens auf Kalkerde, mit der sie in einer gegebenen Flüssigkeit einen schwerauflöslichen Niederschlag bildet. Sie zeigt auch ganz geringe Quantitäten Kalk in einer Flüssigkeit, selbst $\frac{1}{4}$ Gran im Pfunde an; nach Fourcroy $\frac{1}{4213}$, nach Bergmann $\frac{1}{24250}$ der Flüssigkeit. Ist in der zu prüfenden Flüssigkeit eine freie Säure — welches durch die zuerst aufgeführten Reagentien leicht zu entdecken ist — enthalten, so neutralisirt man diese zuvor mit einem Alkali. Es muſs jedoch bemerkt werden, daſs auch Strontianerde und Baryt, in der Flüssigkeit aufgelöst, mit der Kleesäure schwerauflösliche Niederschläge geben, daher bei gründlichen Untersuchungen noch anderweitig, mit Zuziehung anderer Reagentien, bestimmt werden muſs, welchen dieser Stoffe der Niederschlag enthalte. Zu dem Ende glühe man den Niederschlag, um die Kleesäure auszutreiben, löse ihn dann in Salzsäure auf, und lasse die Auflösung krystallisiren. Aus der Form und dem Verhalten der Krystalle beurtheilt man dann, welcher von den erwähnten Stoffen den Niederschlag bilden half. Statt der Kleesäure bedient man sich auch des kleesauren Kali. Siehe weiter unten.

14) Gallussäure und Gallustinktur.

Acidum galicum et Tinctura gallarum.

Statt der in den Galläpfeln enthaltenen eigenthümlichen Pflanzensäure bedient man sich fast immer der spirituösen Galläpfeltinktur, da diese mit jener meistens gleiche Wirkung zeigt, und die Stelle der Gallussäure durch andere Reagentien ersetzt wird. Die Gallustinktur bereitet man leicht, indem man 1 Theil gestofsner Galläpfel mit etwa 4 bis 6 Theilen guten Alkohol in mäfsiger Wärme einen Tag lang digerirt, und dann das geistige Extrakt von bräunlicher Farbe, durch Fliefspapier filtrirt. Die Tinktur enthält aufser der Gallussäure noch sogenannten Gerbestoff und Extraktivstoff.

Wirkung: Als Reagens dient sie:

a) Das Daseyn von Eisen in einer Flüssigkeit anzuzeigen, welches sie als einen schwarzen, oder genauer betrachtet, als einen dunkelviolettenNiederschlag — gallussaures Eisen — fällt. Wenn das Eisen aber als Oxydule — nicht vollkommen oxydirt — in einer Auflösung ist, so geschieht ein grauer Niederschlag oder gar keiner, der graue Niederschlag wird erst durch vollkommenere Oxydation an der Luft geschwärzt. Ist eine Säure in der Flüssigkeit vorherrschend, so mufs diese zuvor mit einem Alkali neutralisirt werden. Bringt die Gallustinktur nach dem Kochen der zu prüfenden Flüssigkeit und Abklären derselben die angeführte Wirkung nicht mehr hervor, so

war das Eisen mittelst Kohlensäure in der Flüssigkeit aufgelöset; im Gegentheil durch eine fixe Säure. Fällt nach dem Kochen ein gelbes Pulver (Eisenoxyd) zu Boden, und bewirkt dann nach dem Kochen die Tinktur noch einen Niederschlag, so war das Eisen durch Kohlensäure und eine fixe Säure zugleich in der Flüssigkeit aufgelöst.

b) Die Gallustinktur schlägt aufser dem Eisen auch andere Metalle (ausgenommen Platina, Zinn, Zink, Kobalt, Manganes und Arsenik) mit einer, jedem Metall eignen, Farbe nieder. So weit die zeitherigen Erfahrungen hierüber reichen, ist der Niederschlag von

Quecksilber orangefarben
Nickel grünlich
Silber und Blei weifs
Titanium rothbraun
Chromium braun
Tellurium gelb
Gold Trübung grün, dann brauner Niederschlag; welches reduzirtes Gold enthält.
Uranium braun, etc.

c) Sie ist ein Reagens auf Gallerte, Eiweifsstoff etc. welche dadurch mit Gerbestoff verbunden gefällt werden. Selbst $\frac{1}{1000}$ Gallerte kann man also in einer Flüssigkeit entdecken.

15) Arseniksäure.

Diese Säure, welche zuweilen als Reagens aufgeführt wird, weil sie den Schwefelgehalt in einer Flüssigkeit durch einen gelben Niederschlag anzeigt, kann entbehrt

und hier übergangen werden, da der nemliche Zweck durch andere Reagentien besser erreicht wird. Wichtiger wird sie wegen ihrer äufserst starken Wirkungen bei manchen Gelegenheiten zu absichtlichen Gegenversuchen.

Eben so entbehrlich wird die Phosphorsäure, als ein Prüfungsmittel auf Metalle und Erden, durch andere Reagentien.

Alkalien nach der ältern Bedeutung des Wortes und alkalische Erden.

Ueber den generischen Charakter (die allgemeinen unterscheidenden Merkmale) der Alkalien sind die Meinungen der Chemiker nicht ganz einig. Daher kommt es, dafs von einigen auch solche Stoffe zu den Alkalien gerechnet werden, welche andere den Frden beizählen. Dies gilt namentlich von der reinen Kalk- und Baryterde. Durch neuere Versuche, die ursprünglich von Davy, einem scharfsinnigen und geschickten chemisch-physikalischen Experimentator, herrühren, ist es selbst dahin gekommen, dafs die Alkalien und alkalischen Erden, welche bis auf diese Zeit als einfache Stoffe (Elemente) galten, nun als zusammengesetzte Substanzen, nemlich als Metalloxyde d. h. als Verbindungen eigenthümlicher Metalle mit Oxygène (Sauerstoff) betrachtet werden sollen. Nach jenen Versuchen, welche noch nicht als ganz abgeschlossen angenommen werden können, sind das Kali, Natrum, Baryterde, Strontianerde, Kalkerde, Talkerde (und noch einige andere mit weniger Zuverlässigkeit) Metalloxyde z. B. im Kali ist das Kalium (eigenthümli-

ches Metall als Basis) mit dem Oxygène verbunden. Wer möchte, nach diesen neuern Entdeckungen zu urtheilen, noch die Möglichkeit wegläugnen, dafs es nach hundert oder tausend Jahren eben so durch neue Versuche, die wir jetzt noch nicht ahnen, noch dahin kommen könne, selbst die jetzt für einfachgehaltenen Metallstoffe wiederum als zusammengesetzte Stoffe zu erweisen? Das Gebiet der Naturforschung hat keine Grenzen, und die Zeit, die sich durch Arbeit, selbst durch ausgezeichnetes Genie nicht übereilen läfst, kann noch manches ans Licht bringen, was für uns jetzt dunkel und verborgen liegt. Eine nähere Betrachtung dieses Gegenstandes würde hier am unrechten Orte stehen. In Hinsicht der allerdings merkwürdigen Untersuchungen über die Zerlegung (Desoxydation) der Alkalien etc. mufs ich die wifsbegierigen Leser auf die neuern physikalisch-chemischen Schriften verweisen. Einiges Geschichtliche davon findet man schon in Göttlings Schrift: Elementarbuch der chemischen Experimentirkunst im 2ten Theil pag. 215 etc.

Vermöge ihrer überwiegenden Verwandtschaft zu den Säuren zerlegen die Alkalien die Verbindungen der Säuren mit Metalloxyden, Erden etc. und scheiden demnach letztere aus. Auch lösen sie einige Metalloxyde und Erden auf, und können also zur Trennung der unauflöslichen und auflöslichen dienen.

16) Reines Kali, Aetzkali.

Kali causticum, Lapis causticus.

Die gewöhnliche Bereitungsart ist diese: Man löset 2 Theile reines kohlensaures Kali (Kali carbonicum), welches man aus dem Salpeter oder Weinstein gewinnt, in ohngefähr 24 Theilen reinen Wassers auf; diese Auflösung kocht man in einem reinen eisernen Kessel, und trägt in die kochende Auflösung allmählig 3 Theile ausgebrannte gepülverte Austerschaalen oder aber gebrannten weifsen Marmor, — gewöhnlicher Kalk enthält insgemein etwas Kieselerde und Thonerde, Kreide aber etwas Eisen, — die darauf filtrirte Flüssigkeit darf, wenn sie hinlänglich mit den erwähnten Stoffen saturirt worden, weder mit Säuren aufbrausen, noch vom Kalkwasser getrübt werden, widrigenfalls setzt man von jenen noch etwas hinzu. Darauf filtrirt man die Flüssigkeit durch einen leinenen Spitzbeutel, — wollene Zeuge werden von ihr zerfressen — und wenn sie jetzt noch trüb erscheint, zum zweiten auch wohl zum drittenmal durch dasselbe Filtrum. Die klare Flüssigkeit verdampft man nun in einem sehr reinen blanken Kessel von Eisen — noch besser von Silber, welches bei kleinen Quantitäten zum Reagentiengebrauch füglich geschehen kann — bis zu dem Grad, dafs ein Ey darauf schwimmt, läfst dieselbe nochmals in einem gutverschlossenen Glase ruhig stehen, damit sich die etwa noch beigemengten Theile zu Boden sezzen, und giefst nun die ganz helle Lauge in ein reines gläsernes Gefäfs ab, welches mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel luftdicht verschlossen wird. Diese Vorsicht ist darum

nöthig, weil das kaustische Kali eine starke Anziehungskraft zum Wasser und zur Kohlensäure besitzt.

Ist sie so concentrirt, dafs ihr spezifisches Gewicht = 1,53 ... beträgt, das Wasser = 1,00 gesetzt, so heifst sie (nach der Preufsischen Pharmacopoe) Liquor Kali caustici. In diesem Zustande ist sie als Reagens brauchbar. Da das Kali im trocknen Zustande als Reagens gewöhnlich nicht gebraucht wird, so wäre hier die Anzeige, wie das trockne Kali aus der erwähnten Lauge darzustellen sey, überflüssig. Die Chemiker finden diesen Akt in seiner ganzen Vollkommenheit nicht leicht.

Eine reine Kalilauge mufs hell seyn, darf mit Säuren nicht aufbrausen, ingleichen mit Salpetersäure saturirt, bis zur Trockenheit verdampft und so in Wasser aufgelöst, keinen Rückstand hinterlassen, so wie durch salpetersaure Silbersolution nicht getrübt werden.

Wirkung: Als Reagens leistet die Kalilauge dieses:

a) Sie löset in einer gegebenen flüssigen Auflösung die Glycinerde und Thonerde auf — auch durch Kochen in festen gestofsnen Körpern — und schlägt dagegen die andern aufgelösten Erden nieder. Sie scheidet auch die Thonerde aus ihren Auflösungen in Säuren, löset diese aber wieder auf, wenn sie überschüssig dazu gesetzt wird. Daher kann man sie brauchen, um jene beiden Erden von andern zu trennen. Saturirt man dann ferner die Lauge mit einer Säure, und löset den dadurch bewirkten Niederschlag in flüssigem kohlensauren

Ammonium auf, so wird die Thonerde niedergeschlagen, die Glycinerde aber aufgelöst erhalten u. s. w.

b) Sie löset die Kieselerde auf: daher greift sie mit der Zeit auch das Glas an, dessen Hauptbestandtheil diese Erde ist. Es ist daher gerathener, die Kalisolution in metallenen Gefäſsen aufzubewahren.

Bemerkung: Black hat beobachtet, daſs durch die Kalilauge, wenn sie mehrere Monate in irdenen oder gläsernen Gefäſsen gestanden hatte, diese Gefäſse — gläserne jedoch seltener — mit Geräusch zersplittert wurden.

c) Sie zerlegt die metallischen Salze, und fällt aus diesen die Metalloxyde. So wird sie z. B. ein Mittel des in einer Flüssigkeit aufgelösten Quecksilbersublimats. Es muſs jedoch bemerkt werden, daſs mehrere Metalle im oxydirten Zustande von dem Kali aufgelöst werden, z. B. kohlensaures Blei und rothes Bleioxyd, welche letztere nach Klaproths Angabe aus dieser Aufllösung metallisch gefällt werden, wenn man ein Zinkstäbchen in die Auflösung bringt. Gleicherweise wird das Tellurmetall aus seiner kalischen Auflösung durch eine Zinnscheibe gefällt. Vergleiche Klaproths chem. Wörterb. III. Band pag. 47.

d) Sie zerlegt die Ammoniumsalze, und scheidet daraus das Ammonium in Gasform. Enthält eine Flüssigkeit ein Ammoniumsalz, z. B. Salmiak aufgelöst, so entweicht das Ammonium, bei hinzugegoſsner Kalilauge, in Gasform, und wird

dann sehr leicht an seinem eigenthümlichen Geruch so wie an den weissen Dämpfen erkannt, welche entstehen, wenn man dem entweichenden Ammonium eine mit Salzsäure benäfste Glasplatte entgegen hält.

Gleiche Wirkung, wie das reine Kali, zeigen auch kohlensaures Kali und Natrum.

Des kohlensauren Kali bedient man sich zuweilen, um die Weinsteinsäure in einer Flüssigkeit zu bemerken, mit welcher dasselbe den schwerauflöslichen Weinstein bildet. Siehe den Artikel: Weinsteinsäure, oben.

e) Sie fällt den Kleber, das Harz und den Kampher aus ihren Auflösungen in Säuren; ingleichen den Gerbestoff aus seiner Auflösung in Wasser als einen käseartigen Niederschlag, reinen Gerbestoff.

f) Auch dient das Aetzkali dem Chemiker zur Zerlegung mineralischer und animalischer Körper.

17) Kohlensaures Natrum.

Natron s. Natrum carbonicum.

Man bedient sich desselben mit gleichem Erfolg als des reinen, kaustischen Natrum, daher wir die Bereitungsart dieses letztern übergehen. Das kohlensaure Natrum ist leicht krystallisirbar, giebt sein Krystallisationswasser an die Luft ab, wobei es verwittert, bildet mit den Säuren leicht krystallisirbare Salze, wird aus diesen Verbindungen durch das Kali, welches zu den Säuren eine nähere

Verwandtschaft hat, geschieden, worauf sich die Methoden gründen, das Natrum zu gewinnen. Nahmentlich läfst sich dasselbe aus dem Glaubersalze (schwefelsaurem Natrum) und aus dem Kochsalze (salzsaurem Natrum) darstellen. Es wird für unsern Zweck hinreichen, hier die erstere Bereitungsart anzuzeigen, welche der Erfahrung zu Folge die leichtere ist.

Man löst nemlich 8 Theile reines krystallisirtes Glaubersalz mit 5 Theilen gereinigten kohlensauren Kali in einer hinreichenden Menge kochenden Wassers auf. Hierauf filtrirt man die Auflösung, und läfst sie an einem kühlen Orte ruhig krystallisiren. Hierbei wird erstlich schwefelsaures Kali (Tartarus vitriolatus) krystallisiren, welches auch nach wiederholtem Abdampfen noch geschieht. Ist das schwefelsaure Kali durch Krystallisiren abgeschieden, so fängt das kohlensaure Natrum an zu krystallisiren. Die ersten Portionen desselben sind gemeiniglich noch mit etwas schwefelsaurem Kali vermischt, die folgenden aber gewöhnlich sehr rein. Auch die ersten Portionen kann man reinigen, indem man sie in reinem Wasser auflöst, und noch einmal krystallisiren läfst. Wird die Krystallisation langsam betrieben, so erhält man die Krystalle in vierseitigen Säulen mit abgestumpften Seitenkanten und dachförmigen Endflächen, sonst aber in rhomboidalischen Blättern, die übereinander gehäuft sind. Die Entstehung des kohlensauren Natrum geschieht nach dem Gesetz der doppelten Wahlverwandtschaft.

Das reine kohlensaure Natrum ist hell und farbenlos, und enthält kein Kochsalz, Digestivsalz oder Glaubersalz. Die Prüfun-

gen auf diese Stoffe sehe man in der dritten Abtheilung. Das auf die angeführte Weise gewonnene kohlensaure Natrum ist sehr rein, wenn man nur einigermaſsen vorsichtig zu Werke geht. Mit mehr Schwierigkeit wird es aus dem Kochsalz erhalten.

Wirkung: Als Reagens zeigt es dasselbe, wie Kali. Auſserdem sättigt man oft mit demselben Säuren, und bestimmt dann aus der Beschaffenheit der entstandenen Salze die Art der Säuren. Auch gebraucht man das trockne Natrum als einen guten Fluſs bei Untersuchungen der Fossilien vor dem Löthrohre.

18) Reines Ammonium

(mit Wasser verbunden),

Liquor Ammonii caustici.

Das Ammonium zeichnet sich von den zwei vorerwähnten Alkalien, Kali und Natrum, durch einen sehr starken, gleichsam stechenden Geruch, so wie durch seine groſse Flüchtigkeit aus, nach welcher es schon bei einer mäſsigen Temperatur in Gasgestalt übergeht. Erst bei einer sehr niedrigen Temperatur weit unter dem Gefrierpunkt des Wassers verdichtet es sich zu einer tropfbaren Flüssigkeit und bei einer noch niedrigern bei 46° wird es nach Lowitz in federartige Krystallen verwandelt. Daher erscheint es bei seiner Entwickelung und in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre nie anders als ein Gas. Auch durch seine innere Natur und Zusammensetzung unterscheidet sich das Ammonium sehr auf-

fallend vom Kali und Natrum, indem es in 2 Gasarten, Wasserstoffgas und Stickstoffgas zerlegt werden kann.

Zum Gebrauch als Reagens stellt man das Ammonium in flüssiger Gestalt, d. h. von reinem Wasser absorbirt, dar. Dies geschieht insgemein also:

Man bringt in eine gläserne Retorte ohngefähr 2 Theile gebrannten Kalk, den man mit ein wenig Wasser übergossen, bis er zerfallen ist; man löset ferner 1 Theil oder etwas darüber von Salmiak in 2 oder 3 Theilen Wasser auf, und gieſst diese Auflösung zu dem Kalk, und spület den Hals, um ihn zu reinigen, mit 1 Theil Wasser nach. Nun bringt man an die Retorte eine geräumige gut anpassende Vorlage, in welche noch ein Theil Wasser vorgeschlagen worden ist, und lutirt die Fugen aufs beste. Man destillirt jetzt bei gelindem Feuer — es kann Lampenfeuer seyn — wobei das Ammonium mit Wasser verbunden in die Vorlage übergeht. Die Destillation muſs indessen zeitig genug unterbrochen werden, wenn man nur reines Ammonium erhalten will; zum Reagentiengebrauch dann, wenn ohngefähr noch die Hälfte der Flüssigkeit in der Retorte ist. Bei dieser Operation wird nach dem Gesetz der einfachen Wahlverwandtschaft der Salmiak, welcher aus Salzsäure und Ammonium besteht, zersetzt, der Kalk verbindet sich mit der Salzsäure, das Ammonium wird frei, und stellt, vom Wasser absorbirt, das liquide Ammonium dar. So, aber nicht in Gasform, wird es gewöhnlich von den Chemikern gebraucht. Eine völlig gesättigte Auflösung des gasförmigen Ammonium in Wasser enthält nach Davy's Angabe 74, 63 Wasser

und 25, 37 Ammonium. Wenn das liquide Ammonium rein ist, so zeigt es einen sehr starken eigenthümlichen Geruch, ist farbenlos, brauset mit Säuren nicht auf und wird durch sie nicht getrübt, auch weder durch Kleesäure noch durch salpetersaure Silbersolution ein Niederschlag in selbigem bewirkt.

Wirkung: Als Reagens leistet das Ammonium folgendes:

a) Es scheidet die Thonerde, Beryllerde, Zirkonerde, Yttererde, welche es auflöst, von der Kalkerde, Baryterde, Strontianerde, wenn beiderlei Erden zusammen in Verbindung vorkommen, indem es auf die Auflösung der 3 letztern nicht wirkt.

b) Es lös't mehrere Metalloxyde auf. Die Auflösungen des Silbers und Zinks sind ohne Farbe, die des Kobalts violett oder röthlich, die des Kupfers und Nickels blau. Die Auflösung des Kupfers zeichnet sich dadurch aus, dafs aus ihr, wenn man sie mit einer Säure sättigt, das Kupfer durch reines Eisen metallisch gefällt wird.

c) Insbesondere eignet es sich, in einer vorgegebenen Flüssigkeit das aufgelöste Kupfer zu entdecken, indem es dasselbe mit grünlicher Farbe niederschlägt, aber in Uebermaas hinzugesetzt das Präcipitat wieder auflöst, worauf die Flüssigkeit schön dunkelblau erscheint. Schon 2 bis 3 Gran eines Kupfersalzes in einem halben oder ganzen Pfund Wasser werden auf diese Weise angedeutet; doch wird bei einer so geringen Quantität die Flüssigkeit nur schwach blau.

d) Es zerlegt die meisten Auflösungen der Metalle in Säuren, indem es sich mit diesen verbindet, und die Metalloxde fällt. Die so erhaltenen Niederschläge sind zum Theil dreifache Salze.

Anmerkung. Da das kohlensaure Ammonium, welches sich in fester Krystallform zeigt, fast immer wie kohlensaures Kali (siehe oben) wirkt, das Kupfer aber, zu dessen Entdeckung das Ammonium mehrentheils angewendet wird, auf gleiche Weise anzeigt, wie das reine Ammonium, so können wir der Kürze halber die nähere Anzeige desselben übergehen. Bei der Untersuchung mineralischer Wasser kann es wenig nützen, weil es alle Erden, auch Kalk, Baryt und Strontian aus ihren Auflösungen abscheidet. Nützlich wird das kohlensaure Ammonium noch zur Prüfung auf Beryllerde, welche, wenn sie aus ihren Auflösungen frisch gefällt worden, sich in kohlensaurem Ammonium wieder auflöst, und nach Verdunstung der Flüssigkeit wiederum abscheidet.

19) Reine Kalkerde,
(in Wasser aufgelöst,)

Kalkwasser, Aqua Calcariae.

Zur Bereitung desselben gebrauche man nicht gemeinen Kalkstein sondern weifsen Marmor, glühe eine kleine Quantität desselben so lange, bis er von aller Kohlensäure befreit worden ist, welches daran erkannt wird, dafs er mit Säuren nicht mehr auf-

braus't. Man lösche den frischgebrannten Kalk mit destillirtem Wasser ab, wobei sich viel Wärme entwickelt, und gieſse mehr Wasser hinzu. Sobald sich der nicht aufgelöste Kalk niedergesetzt hat, gieſse man die darüber stehende helle Flüssigkeit in ein wohlzuverschlieſsendes Glas ab, weil sonst das erhaltene Kalkwasser in Berührung mit der Luft bald Kohlensäure in sich nimmt, wodurch kohlensaurer Kalk als unauflöslich niedergeschlagen wird. Von starkgesättigtem Kalkwasser enthalten nach Kirwan's Angabe 680 Theile reines Wasser 1 Theil reine Kalkerde bei einer Temperatur von 12 bis 13° Reaumur. —

Reines Kalkwasser ist völlig durchsichtig, besitzt einen scharfen, schrumpfenden Geschmack, färbt den Veilchensyrup etc. grün, die Fernambuktinktur violett, und Curcumäpapier braun. Der Luft ausgesetzt, giebt es nach und nach einen Niederschlag von kohlensaurem Kalk. Die Kalkerde wird der Analogie der Erscheinungen gemäs fast allgemein den Alkalien beigezählt. Nach den neuern Entdeckungen soll sie nicht mehr als ein einfacher Stoff, sondern gleich dem Kali als ein Metalloxyd, dessen metallische Basis Calcium benannt wird, zu betrachten seyn.

Wirkung: Als Reagens deutet das Kalkwasser folgendes an:

a) Völlig klares Kalkwasser wird von allen Säuren getrübt, wobei der Kalk mit der Säure eine Verbindung eingehet, welche im Wasser unauflöslich ist.

b) Insbesondere zeigt es in Mineral-Wässern, in Salzen und Gasarten, die Kohlensäure an. Wird ohngefähr gleichviel

Kalkwasser einer Flüssigkeit gegossen, so wird eine Trübung und ein weifser Niederschlag bewirkt, der aus kohlensaurer Kalkerde besteht. Da jedoch überschüssige Kohlensäure dies Präcipitat wieder auflösen kann, so mufs man lieber zu viel als zu wenig Kalkwasser anwenden. Wenn der Niederschlag durch Kohlensäure bewirkt worden ist, so brauset er mit Säuren auf. Es mufs hierbei noch angemerkt werden, dafs Wasser, welches freie Kohlensäure enthält, nach dem Kochen, das Kalkwasser nicht mehr trübt, weil die Kohlensäure dadurch als Gas vom Wasser abgeschieden wird. — Auch zu Untersuchungen der Gasarten über das Daseyn des schweflichsauren Gas kann man das Kalkwasser anwenden.

c) Es zerlegt die Salze der Thonerde und Bittererde (Magnesia). Wird zu einem Wasser, welches solche aufgelöst enthält, Kalkwasser hinzugesetzt, so verbindet sich der Kalk mit der Säure des Salzes, und die Thonerde oder Bittererde werden niedergeschlagen. Sind die erwähnten Salze schwefelsaure, so enthält das Präcipitat etwas Gyps.

Anmerkung. Der unter b) angeführte Niederschlag kann demnach aufser kohlensaurer Kalkerde auch Thonerde oder Bittererde seyn. Die Salze dieser Erden werden theils durch den Geschmack, theils durch andere Reagentien erkannt; die Niederschläge aber sind sehr leicht zu beurtheilen, ob sie aus Kalk - Thon- oder Bittererde bestehen u. s. w.

d) Nicht blos freie Kohlensäure fället den Kalk aus dem Kalkwasser, sondern auch kohlensaures Kali, kohlensaures Natrum, kohlensaures Ammonium, indem die Kalkerde zur Kohlensäure eine nähere Verwandtschaft hat, als diese Alkalien.

e) Das Kalkwasser ist auch ein brauchbares Reagens auf mehrere Metalle, die in einer Säure aufgelöst sind, aus welcher es dieselben als Metalloxyde niederschlägt. Diese Niederschläge sind:

Vom Quecksilberoxyd oraniengelb.

Vom oxydulirten Quecksilber graulichschwarz.

Vom Arsenik weiſser Niederschlag, der, auf glühende Kohlen gelegt, einen Knoblauchsartigen Geruch ausstöſst. In concentrirter Essigsäure lös't er sich auf.

Vom Kupfer grün.

Weniger wichtig sind einige andere metallische Niederschläge.

f) Mit Kleesäure in einer Flüssigkeit erzeugt Kalkwasser einen weiſsen erdigen Niederschlag; ebenfalls mit Schwefelsäure, wenn in einer groſsen Flüssigkeit nicht zu wenig von freier Schwefelsäure vorhanden ist.

20) Baryterde, Schwererde,

(in Wasser aufgelöst,)

Aqua Barytae.

Die reine Baryterde, welche in der Natur nie rein, sondern mit Kohlensäure ver-

bunden als Witherit und mit Schwefelsäure, als Schwerspath (Baryt, Boroselenit) vorkommt, zeigt eine grauweiſse Farbe, einen urinösen noch ätzendern Geschmack, als die Kalkerde, verändert die blauen Pflanzenfarben in Grün, und wird deſshalb den Alkalien mit Recht beigezählt.

Zur Darstellung der reinen Baryterde kann man sich der Vorschrift von Vauquelin bedienen. Man pülvert den Schwerspath (natürliche schwefelsaure Baryterde), und vermischt dies Pulver mit dem achten Theil Kohlenpulver, welche Mischung man einige Stunden lang in einem Schmelztiegel stark ausglühet. Dadurch entsteht schwefelhaltige Baryterde. Man löset nun diese in Wasser auf, und gieſst zur Auflösung Salpetersäure, wodurch der Schwefel gefällt wird. Die Auflösung (salpetersaure Baryterde) wird filtrirt, und bis zum Krystallisationspunkt verdampft. Die dadurch gewonnenen Krystalle werden in einem heftigen Feuer erhitzt, wodurch die Salpetersäure ausgetrieben und als Rückstand die Baryterde erhalten wird. Indessen enthält sie nach dieser Behandlung noch ein wenig kohlensaure Baryterde. Man kann sie auch aus dem Witherit darstellen, indem man eine kleine Quantität desselben in Salpetersäure auflöst, die gesättigte Auflösung verdampft, und sodann durch starkes Ausglühen des Rückstandes die Salpetersäure austreibt. Das Barytwasser wird aus der Erde eben so bereitet, wie das Kalkwasser und die Baryterde durch Wasser eben so gelöscht, wie die Kalkerde, jedoch weit schneller und mit mehr Wärmeentbindung. Zwanzig Theile Wasser werden von ohngefähr 1 Theil Baryterde gesättigt. Kochendes Wasser löset mehr als die

Hälfte seines Gewichts davon auf. Die kalte Auflösung, Barytwasser, ist ganz durchsichtig, ohne Farbe, und verändert die blauen Pflanzensäfte in der obenerwähnten Art.

Wirkung: Das Barytwasser ist ein sehr empfindliches Reagens auf Schwefelsäure, indem diese zum Baryt die nächste Verbindungsneigung (Affinität) hat. Es zersetzt daher auch alle andere schwefelsauren Salze in einer Flüssigkeit, indem der Baryt mit der Schwefelsäure zusammentritt und als ein in andern Säuren unauflösbares Pulver (schwefelsaurer Baryt — künstlicher Schwerspath) niedergeschlagen wird. Bergmann fand, dafs eine Kanne Wasser, welche 12 Gr. Glaubersalz aufgelöst enthielt, durch salzsauren Baryt (siehe weiter unten: salzsauren Baryt) sogleich getrübt wurde. Eben dies geschah bei 3 Gr. nach wenigen Minuten, und sogar bei 1 Gran nach wenig Stunden. Nach Kirwans Versuchen deutet dasselbe Barytsalz nahe an 1 Milliontheilchen der Schwefelsäure in einer Flüssigkeit an. Nach des Professor Pfaff's Versuchen und Schätzung, die Vertrauen verdienen, zeigt das Barytsalz $\frac{1}{100000}$ Schwefelsäure von 1,850 spez. Gewicht an, da essigsaures Blei, von welchem weiterhin die Rede seyn wird, nur $\frac{1}{13000}$ andeutet. Ich habe bei eigenen sorgfältigen Versuchen der Art beinahe ein gleiches Resultat erhalten. Wer über diesen Gegenstand so wie über die quantitativen und qualitativen Wirkungen einiger anderer Reagentien noch ausführlichere Belehrung mit einigen neuen An-

gaben wünscht, den verweise ich auf die lesenswerthe Schrift des Professors Fischer in Breslau, betitelt: Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie etc. 1stes Heft, Breslau 1816.

Auf Kohlensäure wirkt das Barytwasser, wie Kalkwasser.

Wenn nun der mit reinem Barytwasser bewirkte Niederschlag sich in Salpetersäure oder Essigsäure wieder auflösen läſst, so besteht er in kohlensaurem Baryt, und die Ursache der Fällung war demnach nicht Schwefelsäure, sondern Kohlensäure.

Die Stelle des Barytwassers kann demnach in den meisten Fällen das Kalkwasser vertreten, so wie man auch statt des reinen Baryts gewöhnlich die wässerige Solution des salzsauern Baryts bei Untersuchung der Mineralwässer, besonders bei der Prüfung derselben auf schwefelsaures Natrum anwendet. Siehe Salzsaurer Baryt weiter unten.

Barytwasser bewirkt in einer wäſsrigen Auflösung der Stärke einen weiſsen Niederschlag.

Alkalische Salze.

Verbindungen der Alkalien und alkalischen Erden mit Säuren.

21) Kleesaures Kali.

Man kann es darstellen, indem man einer concentrirten wäſsrigen Auflösung der Kleesäure reines Kali zusetzt. Wird hierbei das rechte Maas mit Vorsicht getroffen, so fällt das saure kleesaure Kali (kleesaures Kali mit einem Ueberschuſs von Säure) in Krystallen zu Boden. Ich sage mit Vorsicht, weil beim Zusetzen einer zu groſsen Menge Kali keine Fällung erfolgt; man kann in diesem Fall wieder etwas Kleesäure zugeben u. s. w. bis man das Salz erhält. Ein paar Tropfen Kalilauge zu viel können schon die Krystallisation des Salzes hindern. Nach Berzelius Angabe enthalten 100 Theile des sauern kleesauren Kali 61, 59 wirkliche Kleesäure.

Wirkung: Dies Salz wird auf ähnliche Weise, wie die Kleesäure, zur Prüfung auf Kalk in Flüssigkeiten, besonders in mineralischen Wassern angewendet. Da indessen fast alle Säuren, hauptsächlich die mineralischen, das Produkt dieses Reagens d. h. den Niederschlag — klee-

sauren Kalk — leicht auflösen und eben dadurch seine Wirkung aufheben, so muſs man vor der Anwendung der kleesauren Salze die freien Säuren in der Flüssigkeit mit einem Alkali neutralisiren oder sättigen. Es verdient hierbei bemerkt zu werden, daſs nach den Graden der Verdünnung, in welcher beide Stoffe der Kalk oder Kalksalze (wohin besonders salzsaurer Kalk gehört) und das kleesaure Salz als gegenseitige Reagentien sich befinden, die Zeiten verschieden sind, nach welchen die Reagentienwirkung eintritt; sonach kann die Trübung augenblicklich, oder nach einigen Secunden oder Minuten oder gar Stunden erfolgen. Man kann beim Ausbleiben aller Wirkung des Kleesalzes annehmen, daſs in der zu prüfenden Flüssigkeit kein $\frac{1}{100000}$. Kalkerde, und umgekehrt beim Ausbleiben der Wirkung des Kalksalzes, daſs kein $\frac{60}{1000000}$ Kleesäure darin enthalten sey. Die gänzliche Abwesenheit des auszumittelnden Stoffes läſst sich also durch diese Mittel, so wie es wahrscheinlich auch bei andern Reagentien der Fall ist, doch nicht ausmachen, und es sind in solchen Fällen noch andere Prozesse, z. B. Concentrirung, Verdampfung der Flüssigkeit etc. nothwendig.

Durch dieses Reagens werden auſser der Kalk - Baryt - und Strontian - Erde auch die meisten Metalle aus ihren Auflösungen als kleesaure schwerauflösliche Salze gefällt.

22) Blausaures Eisenkali.

Kali coeruleum s. Zootinicum, im flüssigen Zustande gewöhnlich gereinigte Blutlauge genannt.

Die Untersuchung und möglichst reine Darstellung dieses Salzes, eines vorzüglichen Reagens auf Eisen, hat den Fleifs ausgezeichneter Chemiker lange in Anspruch genommen. Man hat sich viel bemüht, dasselbe ganz eisenfrei darzustellen, aber vergeblich; alle Chemiker sind der Meinung, dafs eine gewisse Quantität von Eisengehalt einen wesentlichen Bestandtheil des blausauren Kali ausmache, und von demselben unzertrennbar sey. Das Geschichtliche dieser interessanten Untersuchungen mufs ich hier übergehen, und die wifsbegierigen Leser auf die gröfsern chemischen Werke verweisen. Auch der verdienstvolle Chemiker Richter hat viel blutsaure Mühe (dessen eigner Ausdruck in seiner Ausgabe von Macquer's Wörterbuch) umsonst angewendet, um ganz eisenfreies blausaures Kali in Krystallen zu erhalten, und daher scherzhaft dies hartnäckige Salz blutsaures Kali benannt.

Soll das blausaure Eisenkali zu chemischen Prüfungen brauchbar seyn, so mufs man bei der Darstellung desselben aufser zufälligen Verunreinigungen andrer Art vermeiden 1) einen Ueberschufs von Kali, d. h. freies Kali im Salze: 2) einen Ueberschufs von Eisen, und blausaures Eisen als gelbes blausaures Eisen, mit welchem das blausaure Kali ebenfalls viel Verwandtschaft hat.

Durch das überschüssige Kali werden erdige Salze, z. B. Thonerde gefällt, welche

irrigerweise für Präcipitate genommen werden können, die durch das blausaure Kali entstehen; auch wird durch dasselbe das blaue blausaure Eisen, als wesentlicher Bestandtheil des dreifachen Salzes, allmählig zerlegt, und in gelbes blausaures Eisen oder in blausaures Eisen mit überschüssiger Basis verwandelt. Enthält aber das Salz den ebenerwähnten Bestandtheil N. 2. so zeigt es in jeder Flüssigkeit, die eine Säure enthält, durch Fällung von Berlinerblau die Gegenwart von Eisen an, ohne daſs die Flüssigkeit selbst Eisen zu enthalten braucht.

Man erhält das möglichst reine blausaure Eisenkali also:

Sehr reines kaustisches Kali wird in 6 Theilen Wasser aufgelöst, und die Auflösung noch warm filtrirt. Sie wird nun in einem Glaskolben ins Sandbad gestellt, und ohngefähr bis zu 65° nach Reaumur erwärmt. Dann trägt man in kleinen Antheilen von dem besten, feinzerriebenen Berlinerblau so lange hinein, als die blaue Farbe desselben in eine graue, gelblichbraune verwandelt wird. Hat diese Wirkung aufgehört, so wird die Flüssigkeit, deren verdampfender Wasserantheil durch neu hinzugegoſsnes ersetzt worden, filtrirt, bis zu 80° Reaumur erhitzt und in dieser Wärme etwa $\frac{1}{2}$ Stunde lang erhalten.

Die erhaltene Flüssigkeit heiſst Blutlauge, welcher man verdünnte Schwefelsäure so lange zusetzt, als ein Niederschlag erfolgt, welcher aus schwefelsaurer Thonerde und Eisen mit etwas schwefelsaurem Kali zusammengesetzt ist. Man hat sich hierbei vor dem Zusetzen überschüssiger Schwefelsäure, welche das blausaure Kali in der Auflösung

zerlegen würde, in Acht zu nehmen. Nachdem die Flüssigkeit wiederum filtrirt, auch wohl mit der gut ausgelaugten Flüssigkeit vom Rückstand vermehrt worden ist, verdunstet man sie etwa bis auf den vierten Theil, und stellt sie an einem kühlen Ort ruhig zum Krystallisiren hin. Dies geschieht nach einigen Tagen. Die entstandenen gelben Krystalle von kubischer oder rautenförmiger Gestalt, sind mit etwas Eisenoxyd und schwefelsaurem Kali vermischt. Man sucht sich zum Reagentiengebrauch die gelben Krystalle aus, und nachdem man sie auf Löschpapier getrocknet, löst man sie wiederum in 4 Theilen kalten Wassers auf, um das schwefelsaure Kali zu entfernen. Zu dieser Auflösung setzt man so lange Barytwasser hinzu, als ein Niederschlag (schwefelsaurer Baryt) bemerkt wird. Man scheidet die Flüssigkeit durchs Filtrum ab, und stellt sie einige Tage lang zum Krystallisiren hin. Zeigen die so erhaltenen Krystalle eine blafsweingelbe Farbe, und mit Salzsäure besprengt keine blauen Streifen, so sind sie brauchbar; widrigenfalls werden sie nochmals aufgelöst und zum Krystallisiren gebracht. Man bewahrt diese Krystalle in gläsernen Gefäfsen gegen den Zutritt der Luft; umgiebt sie auch wohl mit Alkohol, in welchem sie sich nicht auflösen. Die Krystalle des blausauren Eisenkali, nach der gegebenen Vorschrift bereitet, enthalten ungefähr 10 Procente Eisenoxyd. — Andere Chemiker haben bei der Darstellung dieses Salzes etwas anders verfahren, namentlich hat Henry eine eigene, jedoch umständlichere und meines Erachtens zu kostspielige Methode gelehrt. Ich kann aus eigener Erfahrung

versichern, daſs die eben angezeigte Vorschrift leicht ausführbar und von gutem Erfolg ist.

Soll das blausaure Eisenkali zu genauen chemischen Prüfungen gebraucht werden, so ist es nöthig, die Quantität des in ihm enthaltenen Eisens möglichst genau zu bestimmen. Zu dem Ende glühet man eine bestimmte Menge der Krystalle, nachdem ihr Gewicht genau bestimmt worden, in einem kleinen Tiegel von feinem Silber oder von Platina, bis alle Blausäure zerstört worden ist. Darauf lös't man den Kaligehalt des braunen Rückstandes in reinem Wasser auf, sammelt das nicht aufgelöste Eisenoxyd auf dem Filtrum, wäscht es gut aus, trocknet und glühet es, und bestimmt nun aufs genaueste sein Gewicht. Dieses Oxyd bewirkt bei den Prüfungen auf Eisen mittelst des blausauren Kali ebenfalls einen Niederschlag, und beträgt von dem Gewichte des gefällten Berlinerblau die Hälfte. Dieses Gewicht muſs von dem des erhaltenen Niederschlags abgezogen, und daher immer genau bestimmt werden, wie viel des blausauren Eisenkali in der wäſsrigen Auflösung desselben — so wird es als Reagens gewöhnlich gebraucht — enthalten ist.

Wirkung: Als Reagens *) dient es, wie schon erinnert worden:

a) Hauptsächlich, um das Eisen in einer Flüssigkeit zu entdecken, mit welchem es im Maximum der Oxydation einen

*) Als Reagens braucht man gewöhnlich eine Auflösung von 1 Theil des blausauren Kali in 3 bis 4 Theilen destillirten Wassers.

blauen Niederschlag bildet — Berlinerblau — im Minimum der Oxydation aber einen weifslichen, der sich indessen in Berührung mit der Luft und dadurch bewirkte stärkere Oxydation mehr oder weniger schnell in Blau umwandelt.

Ueber die Empfindlichkeit dieses wichtigen Reagens etwas Näheres in bestimmten Zahlenausdrücken zu erfahren, wird jedem wifsbegierigen Leser willkommen seyn. Ich benutze hierzu die Angaben des Professor Fischer (a. a. O. Seite 93 etc.) welcher dieselben nach sorgfältig angestellten Versuchen also bestimmt:

Eine genaue abgewogene Menge Eisendrath wurde in einem tarirten Gefäfse mit einer hinreichenden Menge Salzsäure übergossen und aufgelös't. Der Auflösung wurde so viel Wasser zugesetzt, dafs das Gewicht der ganzen Auflösung das zehnfache des aufgelös'ten Eisens ausmachte. Aus dieser Auflösung wurden nach der bekannten Weise noch verdünntere Auflösungen gebildet, so dafs N. 1) = $\frac{1}{10}$, N. 2) $\frac{1}{100}$, N. 3) $\frac{1}{1000}$ bis N. 6) $\frac{1}{1,000000}$ regulinisches Eisen aufgelöst enthielt.

Das blausaure Eisenkali wurde in Wasser aufgelöst, so dafs die Auflösungen N. 1) $\frac{1}{20}$, N. 2) $\frac{1}{100}$ bis N. 5) $\frac{1}{100000}$ des Salzes enthielt.

Der Erfolg war:

1) Dafs Eisensolutionen von N. 1) bis N. 3) durch die Auflösung des blausauren Eisenkali N. 3) deutlich blau gefärbt wurden, in geringerm Grade die Eisensolution N. 4); mit Eisensolution

N. 5) erfolgte an und für sich keine Wirkung.

2) Die Auflösung des Salzes N. 4) reagirte noch deutlich auf die Eisenauflösung N. 5), aber nicht auf N. 6).

3) Die Auflösungen des Salzes N. 1) und N. 2) selbst noch N. 3) reagirten auf die Eisenauflösung N. 6).

4) Eine stärkere Verdünnung der Eisenauflösung als N. 6) reagirte nicht mehr auf das Salz, so wie auch alle Wirkung aufhörte, wenn umgekehrt die Salzauflösung noch weiter als auf N. 5) verdünnt wurde.

Dem zu Folge vermöchte noch eine Auflösung des blausauren Kali, in welcher $\frac{1}{100}$ und selbst $\frac{1}{1000}$ dieses Salzes enthalten ist, auf eine Eisenauflösung zu reagiren, welche nur ein Milliontheilchen metallischen Eisens enthält. Das Minimum des blausauren Eisenkali in seiner wäfsrigen Auflösung wäre hingegen $\frac{1}{1000000}$, wobei es noch auf $\frac{1}{10000}$ Eisen in seiner Auflösung sichtbarlich reagiren kann. Dic Gegenwirkung beider Substanzen ist übrigens nach dem Grade der Verdünnung beider merklich verschieden. Es kann demnach entweder eine blofse Färbung entstehen, die vom Dunkelblau durch Lichtblau bis ins Grüne geht, oder es ist mit dieser Färbung auch ein Niederschlag verbunden. Endlich können die Färbung sowohl als der Niederschlag sogleich beim Vermischen der Flüssigkeiten, oder aber erst nach einiger Zeit erfolgen. So geben die Eisenauflösungen N. 2) und N. 3) mit den Salzauflösungen N. 1) und N. 2) Niederschläge von Berlinerblau (blausaurem Eisen) auf der Stelle, mit N. 3) erfolgt dieser Nie-

derschlag erst nach einigen Minuten; viel längere Zeit vergeht, ehe mit der Salzauflösung N. 2) in der Eisenauflösung N. 4) der Niederschlag erfolgt. Bei sehr verdünnten Auflösungen beider Substanzen bemerkt man entweder gar keinen Niederschlag, oder erst nach 12 bis 24 Stunden. Eben so verschieden zeigen sich die bewirkten Farbenerscheinungen. Das Produkt der Reagentienwirkung aber selbst ist im Wasser unauflöslich.

Wenn das blausaure Eisenkali auf die zu prüfende Flüssigkeit vor dem Kochen, aber nicht mehr nach dem Kochen und Filtriren derselben reagirt, so war das Eisen, vermittelst der Kohlensäure, in der Flüssigkeit aufgelöst; widrigenfalls ist das Auflösungsmittel eine fixe Säure z. B. Schwefelsäure im Eisenvitriol.

Wenn man zu der eisenhaltigen Flüssigkeit von einer verdünnten Säure etwas zusetzt, so wird dadurch die erwähnte Reaction beschleunigt; so kann sich z. B. die Färbung in Zeit einer halben Stunde einstellen, wenn dies ohne diesen Zusatz erst nach 12 bis 24 Stunden geschehen würde. Ist das blausaure Eisenkali sehr rein, so entsteht zwar durch dessen eigenthümlichen Eisengehalt mit Säuren ebenfalls eine Färbung, aber erst nach viel längerer Zeit, etwa 24 Stunden, da die Färbung hingegen sehr bald erfolgt, wenn die Flüssigkeit selbst, wenn auch nur schwach, eisenhaltig ist; ein sehr brauchbares Hülfsmittel, um sich von der Gegenwart oder Abwesenheit des Eisens zu überzeugen.

Auch eine erhöhte Temperatur befördert die angeführte Fällung und Färbung ungemein.

Anderweitige Stoffe in der Flüssigkeit können die erwähnte Farbenveränderung abändern, z. B. Eisen in schweflicher Säure wird bläulichweiſs gefällt; oder sie können der Reagentienwirkung gerade entgegen wirken. Letzteres thun die Laugensalze und Erden, Kalk- und Talkerde. Um die hemmende Wirkung der freien alkalischen Stoffe in einer Flüssigkeit aufzuheben, sättigt man dieselben mit einer Säure vor dem Zusetzen des blausauren Eisenkali.

b) Die Auflösung des blausauren Eisenkali fällt auch, Platina, Gold, Tellur und Antimonium ausgenommen, die übrigen Metalle unter verschiedenen Farbennüanzen, z. B. Silber und Quecksilber mit weiſser, Kupfer mit rothbrauner Farbe u. s. w. Indessen haben diese Wirkungen des blausauren Kali für chemische Prüfungen keinen sonderlichen Werth, die Prüfung auf Kupfer ausgenommen, wovon es noch gegen $\frac{1}{200000}$ in einer Flüssigkeit anzugeben vermag. Eigentlich ist es nur die Empfindlichkeit für Eisen, welche diesem Salze so hohen Werth unter den Reagentien ertheilt.

23) Bernsteinsaure Neutralsalze,

insbesondere bernsteinsaures Natrum,

Natrum succinicum.

Man erhält dieses Salz, indem man reine Bernsteinsäure mit Natrum sättigt, und die filtrirte Auflösung freiwillig verdunsten läſst,

in schönen durchsichtigen Krystallen von prismatischer Gestalt.

Wirkung: Als Reagens dient dies Salz, aus einem Gemisch das Eisen, nachdem man es auf den höchsten Grad der Oxydation gebracht hat, auszuscheiden, indem die Bernsteinsäure mit dem Eisen einen unauflöslichen Niederschlag bildet. Durch Ausglühen des Niederschlags wird die Säure abgeschieden und das Eisenoxyd rein erhalten.

24) Salzsaures Natrum, Kochsalz.

Natrum muriaticum.

Man erhält dies Salz im gereinigten Zustande, in Würfelgestalt krystallisirt, indem man einen Antheil von gemeinem Kochsalz in 4 bis 5 Theilen reinen Wassser auflöst, und im Fall, dafs das Salz etwas Schwefelsäure enthält, so lange salzsaure Barytauflösung zusetzt, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, sodann zu der filtrirten Flüssigkeit kohlensaures Natrum setzt, die Flüssigkeit vom Niederschlag durch Filtriren absondert, und endlich bis zum Krystallisationspunkt verdampft.

Wirkung: Man bedient sich dieses Salzes zur Fällung der Oxyde des Silbers, Bleies und Wifsmuth aus ihren Auflösungen in andern Säuren, wobei sich die Salzsäure mit jenen Oxyden verbindet.

25) Salzsaures Ammonium, Salmiak.

Ammonium muriaticum.

Man reinigt den verkäuflichen fabrikenmäſsig gewonnenen Salmiak, indem man solchen von neuem in reinem Wasser auflöst, und aus der Auflösung das reine Salz durch Krystallisation ausscheidet. Die Krystalle sind vierseitige Pyramiden oder federartig.

Wirkung: Als Reagens kann der Salmiak dienen, in einer Flüssigkeit das Natrum oder Kali zu entdecken, welche Alkalien sich mit der Salzsäure verbinden, und das Ammonium, welches durch seinen Geruch oder durch Essigsäure bemerkbar wird, entweichen machen.

Man braucht den Salmiak auch in der chemischen Analyse als Fluſs, zur Fällung der Platina etc. Wenn man den erhaltenen Niederschlag, der aus salzsaurem Ammonium und Platina besteht, glühet, so erhält man das reine Platinametall.

26) Schwefelsaure Neutralsalze, insbesondere schwefelsaures Natrum, Glaubers Salz.

Natrum sulphuricum.

Man kann dies Salz sehr rein darstellen, indem man verdünnte reine Schwefelsäure mit kohlensaurem Natrum sättigt, und die filtrirte Auflösung zum Krystallisiren

bringt. Sonst wird es auch im Großen fabrikenmäßsig gewonnen, aber in geringerer Reinheit.

Wirkung: Man braucht dies Salz, wie die Schwefelsäure, zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Blei, aus welcher die Schwefelsäure ein in Säuren unauflösliches Präcipitat scheidet. Dies thut man in solchen Fällen, wo man es nicht für gut befindet, die freie Schwefelsäure anzuwenden.

Salze mit erdigter Basis.

Von diesen Salzen, welche aus einer Verbindung der Säuren mit alkalisch reagirenden Erden bestehen, und die in den meisten Büchern den unschicklichen Nahmen Mittelsalze führen, werde ich nur diejenigen angeben, welche sich durch eine vorzügliche Reagentienwirkung auszeichnen.

27) Salzsaure Baryterde.
Baryta muriatica.

Da dieses Salz, so wie die zwei folgenden, in welchen die Baryterde die Basis ist, wegen der sehr nahen Verwandtschaft dieser Erde zur Schwefelsäure (wie schon oben erinnert worden) zu den empfindlichsten Reagentien auf Schwefelsäure gehören, so will ich von denselben zum Behuf der Anfänger etwas ausführlicher handeln.

Eine leichte Art, die salzsaure Baryterde darzustellen, besteht darin, daſs man die kohlensaure Baryterde vermittelst verdünnter

Salzsäure zersetzt, und die Auflösung durch gelindes Verdunsten zum Krystallisiren bringt.

Da indessen die natürliche kohlensaure Baryterde nicht leicht zu haben ist, so kann man auf einem etwas mühsamern Wege jenes Salz auch durch Zersetzung des Schwerspaths (schwefelsaure Baryterde) erhalten. Unter den mannigfaltigen Vorschriften hierzu wähle ich vorzugsweise folgende auch in Klaproths chemischem Wörterbuch angegebene, welche ich durch eigne Erfahrung sehr brauchbar gefunden habe.

Man schmelzt gleiche Theile Schwerspath und salzsauern Kalk zusammen. Die geschmolzene und dann gepülverte Masse laugt man in dem $1\frac{1}{2}$ fachen Gewichte destillirten Wassers aus, und filtrirt nun das Ganze durch Leinwand. Den Rückstand auf dem Filtrum schmelzt man wiederum mit einem gleichen Gewichte salzsauern Kalkes zusammen, und verfährt wie vorher; welche Operation hierauf noch einmal wiederholt werden kann. Die filtrirten Flüssigkeiten werden nun bis zur starken Salzhaut verdampft, und in die Kälte gestellt. Bei ohngefähr 8 Grad Reaum. über dem Gefrierpunkt, krystallisirt fast alle salzsaure Baryterde auf einmal; widrigenfalls verdunstet man die Flüssigkeit noch weiter, um einen neuen Antheil des Salzes krystallisiren zu lassen. Die erhaltenen Krystalle reinigt man von dem etwa anhängenden salzsauren Kalk durch wiederholte Auflösung derselben in Wasser und Verdunstung bis zum Krystallisiren. Von beigemengtem Eisen reinigt man das Salz, indem man es glühet, in Wasser auflöset, die Auflösung filtrirt, und zum Krystallisiren bringt. Es krystallisirt tafel-

förmig, zuweilen in zwei achtseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind. Die salzsaure Baryterde darf an der Luft nicht feucht werden, weil sie sonst salzsaure Kalkerde oder Thonerde enthält, und die wäſsrige Auflösung derselben darf mit blausaurem Kali keinen Niederschlag erzeugen, weil sie sonst Eisen enthält.

Wirkung: Die salzsaure Baryterde ist, nebst der salpetersauren und essigsauren, das empfindlichste Reagens auf Schwefelsäure. Sie zersetzt alle schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze. Man löset ohngefähr 1 Drachme des Salzes in 1 Unze destillirten Wassers auf, und braucht diese Auflösung als Reagens.

Enthält eine Flüssigkeit freie Schwefelsäure (welche aber in natürlichen Wässern nicht angetroffen wird) oder ein schwefelsaures Salz, als: Glaubersalz, Gyps, Bittersalz, Alaun; so erfolgt beim Zusetzen der salzsauren Barytsolution ein weiſser Niederschlag, welcher in schwefelsaurer Baryterde — Schwerspath — besteht. Erfolgt keine Trübung der Flüssigkeit, so kann man annehmen, daſs sie nicht $\frac{1}{10000}$ ihres Gewichts an Schwefelsäure enthalten könne. Bei mineralischen Wässern, die nicht kalisch sind, kann man aus der erwähnten Fällung immer auf die Gegenwart schwefelsaurer Salze schlieſsen, weil andere Säuren, die die Baryterde von der Salzsäure trennen, nehmlich Sauerkleesäure, Milchzuckersäure, Fluſssäure in solchen nicht vorkommen.

Enthält aber ein Wasser kohlensaures Natrum, welches durch andere Reagentien

erkannt wird, so bewirkt die salzsaure Baryterde in jenem auch einen Niederschlag, der in kohlensaurer Baryterde besteht. Um nun zu bestimmen, ob der Niederschlag dadurch oder durch Schwefelsäure hervorgebracht werde, übergiefst man ihn mit reiner Salzsäure. Diese löst die kohlensaure Baryterde mit Aufbrausen auf, die schwefelsaure Baryterde aber nicht.

Den Gehalt der zu prüfenden Flüssigkeit an Schwefelsäure kann man dadurch bestimmen, dafs man den Niederschlag (schwefelsaure Baryterde) ausglühet und genau abwägt, und nun nach dem Satz rechnet, dafs 100 Theile des künstlich bereiteten und ausgeglüheten Schwerspaths gegen 31 Theile Schwefelsäure enthalten.

Der salzsauren Baryterde bedient man sich unter andern auch, um in der Salzsäure die Schwefelsäure zu entdecken; so wie in Gewässern das Daseyn der kohlensauren Alkalien bemerkbar zu machen, wie oben erinnert worden.

Ueber die Empfindlichkeit jenes Reagens auf Schwefelsäure und schwefelsaure Salze (nahmentlich das Glaubersalz) giebt es mehrere Angaben. Nach Bergmann zeigt es in einer Flüssigkeit 0,0002 seiner Masse an Schwefelsäure an, selbst noch 0,00009; nach Fischer (Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie) sogar $\frac{1}{100000}$ Glaubersalz oder nach gehöriger Reduction $\frac{1}{1000000}$ reiner Schwefelsäure.

Da die Kohlensäure und Laugensalz mit der salzsauren Baryterde ebenfalls Niederschläge erzeugen, so mufs man, bevor in einer Mineralquelle der Gehalt an Schwefelsäure (in ihren Verbindungen) ausgemittelt

werden soll, erst die Kohlensäure wegschaffen — durch Kochen des Wassers — das Laugensalz sättigen, und nun erst die salzsaure Baryterde anwenden. Ob sich dies Reagens dazu eignen könnte, in der verkäuflichen Schwefelsäure den eigentlichen Gehalt an reiner Schwefelsäure zu erkennen, wie Fischer (in der obenangeführten Schrift) bemerkt, scheint mir zweifelhaft.

28) Salpetersaure Baryterde.

Baryta nitrica.

Man kann dies Salz entweder so bereiten, dafs man natürliche kohlensaure Baryterde — Witherit — in Salpetersäure, die mit 5 bis 6 Theilen Wasser verdünnt ist, auflöst, welches sehr leicht geschieht, und die Auflösung durch Verdunsten zum Krystallisiren bringt; oder auch so, dafs man zu einer Auflösung von salzsaurer Baryterde kohlensaures Kali setzt, und den dadurch bewirkten Niederschlag auswäscht, trocknet, in verdünnter Salpetersäure auflöst, und die Auflösung zum Krystallisiren bringt. Die Form der Krystalle ist das regelmäfsige Octaëder, zuweilen auch kleine glänzende Blätter. Ein Zeichen seiner Reinheit ist, wenn die Auflösung desselben in Wasser weder durch salpetersaures Silber, noch durch blausaures Kali getrübt wird.

Wirkung: Es wird dies Salz, so wie das vorerwähnte, zur Entdeckung der Schwefelsäure gebraucht, bei solchen Untersuchungen, wo sein Gebrauch zweckmäfsiger ist.

29) Essigsaure Baryterde.

Baryta acetica.

Man erhält dies Salz, indem man die natürliche oder künstlich bereitete kohlensaure Baryterde in Essigsäure auflöst u. s. w. Die Form seiner Krystalle nach langsamer Verdünstung der Auflösung sind nadelförmige Prismen. Seine Reinheit wird auf gleiche Weise, wie die des vorerwähnten Salzes, erkannt.

Wirkung: Die essigsaure Baryterde, welche man, in ohngefähr 4 Theilen destillirten Wassers aufgelöst, als Reagens braucht, dient gleichfalls zur Entdekkung der Schwefelsäure, besonders dann, wenn es die Prüfung der Essigsäure und essigsaurer Salze gilt.

30) Salzsaure Kalkerde.

Calcarea muriatica.

Diese Verbindung, welche sich dadurch auszeichnet, daſs mittelst derselben der Weingeist am besten entwässert, ferner daſs damit ein sehr hoher Grad künstlicher Kälte bewirkt werden kann, läſst sich folgendermaſsen darstellen: Man löst kohlensaure Kalkerde der reinsten Art z. B. Kalkspath in verdünnter Salzsäure auf, und verdunstet die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte, worauf in einer niedrigen Temperatur die salzsaure Kalkerde in prismatischen gestreiften Säulen krystallisirt. Diese Krystalle muſs man, da sie an der Luft leicht zerflieſsen,

in luftdicht verschlofsnen Gefäfsen an einem kühlen Ort aufbewahren. Als Reagens kann man aber auch die flüssige Kalkerde in der Salzsäure, ohne sie krystallisiren zu lassen, behalten. Ein Merkmal der Reinheit dieses Salzes ist es, wenn blausaures Kali in ihm keinen Niederschlag bewirkt.

Wirkung: Die Auflösung dieses Salzes in Wasser dient zur Prüfung der Pflanzensäfte auf Weinsteinsäure und Kleesäure, mit denen die Kalkerde einen Niederschlag bildet, der sich in Salpetersäure wieder auflöst.

Auch zur Prüfung des kaustischen Ammoniums auf Kohlensäure kann es gebraucht werden. Was die Empfindlichkeit des Reagens anlangt, so kann man annehmen, dafs beim Ausbleiben aller Wirkung des Kalksalzes in der untersuchten Flüssigkeit kein $\frac{6}{100000}$ Kleesäure enthalten sey.

Zu Prüfungen auf Schwefelsäure leistet der salzsaure Kalk keine so guten Dienste, als die Barytsalze.

Metalle.

Als Reagentien werden einige Metalle dazu angewendet, um in gegebenen Auflösungen die Gegenwart anderer Metalle mehr oder weniger bestimmt anzuzeigen. Es werden nehmlich einige Metalle aus ihren Auflösungen in Säuren durch andere Metalle, welche den Säuren und dem Oxygène näher verwandt sind, metallisch oder als Oxyde abgeschieden und gefällt. Doch ist der Nutzen, welchen sie damit leisten, nicht bedeutend in

Betracht der genauern Belehrung, welche andere Reagentien in dieser Hinsicht darbieten.

31) Quecksilber.

Hydrargyrum.

Als Reagens braucht dies Metall den hohen Grad von Reinheit nicht zu besitzen, als das in Apotheken anzuwendende, weshalb ich mich auch enthalte, von der Darstellung eines vollkommen chemisch reinen Quecksilbers hier zu sprechen.

Wirkung: In Flüssigkeiten, die Schwefelverbindungen enthalten, namentlich in Wasser, welches Schwefelwasserstoffgas enthält, verliert das reine, vom Staube freie Quecksilber, dadurch, daſs es den Schwefel anzieht, seinen Metallglanz, an den Rändern seine Flüssigkeit, bis sich zuletzt auf seiner Oberfläche ein schwarzer Staub absondert, der in geschwefeltem Quecksilber (Schwefelquecksilber) besteht. Um bei der Untersuchung eines Wassers die Verflüchtigung des Schwefelwasserstoffgas zu hindern, verschlieſst man das Wasser in einem Gefäſs sorgfältig.

32) Silber

zeigt auf eine ähnliche Art dasselbe, wie Quecksilber, indem es in eine Flüssigkeit, die eine Schwefelverbindung enthält, gelegt, nach und nach eine schmutzige Farbe erhält,

nehmlich schwärzlich anläuft. Es entsteht hierbei Schwefelsilber.

Das Silber fällt auch aus einer Flüssigkeit die Schwefelsäure und Salzsäure, indessen hat man zur Entdeckung derselben befsre Reagentien.

33) Zink.

Zincum.

Die Reinheit dieses bekannten Metalls wird daran erkannt, dafs es sich in verschlossenen Gefäfsen vollständig sublimiren läfst, und dafs in einer Auflösung desselben in Säuren blausaures Kali keinen Niederschlag bewirkt.

Wirkung: Das metallische Zink schlägt mehrere Metalle aus ihrer Auflösung metallisch nieder, indem es den Sauerstoff derselben sich aneignet, und letztere dadurch desoxydirt. Ein Zinkstab in eine Bleiauflösung gestellt, bewirkt, dafs das metallische Blei in Form von blättrigen Dendriten um das Zink herum niedergeschlagen wird.

Auch Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Zinn, Tellur, Antimonium schlägt das Zink aus ihren Auflösungen metallisch nieder. In einer Titanauflösung bildet sich um einen hineingestellten Zinkstab eine blaue Wolke und ein indigoblauer Niederschlag, der an der Luft weifs wird. Die Oxyde des Bleies, Zinns, Antimoniums und Tellurs werden aus ihren alkalischen Auflösungen, so wie die des Silbers und Kupfers aus ihren Auflösungen in Ammonium metallisch gefällt.

34) Eisen.

Ferrum.

Wirkung: Man bedient sich desselben zur Fällung mehrerer Metalle aus ihren Auflösungen, als: des Goldes, Silbers, Bleies, Kupfers (wenn man ein blankes Eisen in eine Kupferauflösung bringt, so schlägt sich das Kupfer am Eisen metallisch nieder, und das Eisen wird dagegen oxydirt, des Antimoniums, Tellurs.

35) Kupfer.

Cuprum.

Wirkung: Auch dieses Metall dient zur Fällung mehrerer Metalle aus ihren Auflösungen in Säuren, als: des Silbers, Quecksilbers, Goldes, Platina u. s. w. Zu dem Ende stellt man eine reine blanke Kupferplatte in eine Auflösung dieser Metalle.

36) Zinn.

Stannum.

Unter den verkäuflichen Sorten desselben sind das Malakkische und Englische die reinsten.

Wirkung: Es fällt mehrere Metalle aus ihren Auflösungen; jedoch wird es blos angewendet, um den Goldgehalt in einer Auflösung bemerkbar zu machen, welches durch einen purpurfarbenen Niederschlag, der aus Gold und Zinnoxyd besteht, — Goldpurpur — geschieht. — Auch der Wifsmuth, Nickel, das Blei u. s. w. werden aus ihren Auflösungen durch Zinn gefällt.

Metallische Salze.

37) Salpetersaures Silber.

Argentum nitricum.

Man bereitet dieses wichtige Reagens also: Man verschafft sich eine kleine Quantität reines Silber (das im Handel vorkommende und als Geld zirkulirende ist nie ganz von Kupfer frei), indem man zerstücktes Silber in verdünnter Salpetersäure auflöst, die filtrirte Solution stark mit destillirtem Wasser verdünnt, und so viel Kochsalz, in Wasser aufgelöst, zusetzt, als ein Niederschlag geschieht, der in salzsaurem Silber besteht, und welcher den Nahmen Hornsilber führt. Man bringt diesen Niederschlag auf ein Filtrum, wäscht und trocknet ihn. Hierauf wird das Hornsilber fein gerieben, mit 3 mal so viel, dem Gewicht nach, zerfallenen kohlensauren Natrum innig gemengt, und mit diesem Gemenge $\frac{2}{3}$ eines schicklichen Schmelztiegel angefüllt. Der Boden und die Seiten des Tiegels müssen hierbei mit kohlensaurem Natrum belegt seyn, so wie auch die Oberfläche des in den Tiegel fest eingedrückten Gemenges mit etwas kohlensaurem Natrum bedeckt wird. Nun stellt man den Tiegel in einen gut ziehenden Ofen zwischen glühende Kohlen. Man giebt zuerst gelinde, sodann sehr starke Hitze bis zum Rothglühen des Tiegels so lange,

bis endlich die aufschäumende Masse anfängt, ruhig zu fliefsen, wobei es zur Sammlung des reduzirten Silbers auf dem Boden dienlich ist, wenn der Tiegel etwas geschüttelt wird. Nach dem Erkalten des Tiegels nimmt man die Masse heraus, (man kann hierbei den Tiegel zerschlagen), und sondert das auf dem Boden desselben zusammengeschmolzene ganz reine Silber von der Schlacke, die es bedeckt und die aus salzsaurem Natrum und den durch das Natrum aufgelösten Erden des Tiegels besteht. Diese Art, das Silber rein darzustellen, wird im Grofsen zu kostspielig; aber zu offizinellem Gebrauch (zur Bereitung des Silberätzsteins, Höllensteins) und zur Anwendung auf ein Reagens ist kein andrer Weg anzurathen.

Das so erhaltene reine Silber wird nun zerstückelt, und nach und nach in verdünnte Salpetersäure gethan, welche es mit grofser Heftigkeit auflöst, wobei sich viel Salpetergas entwickelt. Die Auflösung wird zuletzt, wenn das Silber rein und nicht kupferhaltig war, wasserhell. Sie kann entweder so zum Reagentiengebrauch in wohlverschlossenen Gläsern aufbewahrt, oder auch so weit verdunstet werden, dafs das salpetersaure Silber krystallisirt. Diese Krystalle (Silberkrystalle) sind glänzend, hell durchsichtig, unregelmäfsig, bald vierseitige, bald dreiseitige dünne Blätter.

Man löst diese Krystalle beim Gebrauch in destillirtem Wasser auf, welches ungefähr gleichviel dem Gewichte nach von diesem Metallsalz aufzunehmen vermag.

Das salpetersaure Silber ist rein, wenn die durch Salzsäure gefällte und nachher fil-

trirte Auflösung desselben mit blausaurem Kali keinen Niederschlag giebt.

Wirkung: a) Das salpetersaure Silber (von manchen Silbersalpeter genannt) dient in seiner wässerigen Auflösung, etwa 1 Drachme des Salzes in 1 Unze Wasser aufgelöst, dazu, in einer Flüssigkeit die freie oder gebundene Salzsäure und Schwefelsäure zu entdecken, und die Quantitäten derselben ziemlich ganau anzugeben. Vorzüglich wird es aber als ein Reagens auf Salzsäure und salzsaure Salze angewendet. Die Schwefelsäure und noch mehr die Salzsäure hat nemlich zu dem Silberoxyd eine nähere Verwandtschaft, als die Salpetersäure; wird daher salpetersaure Silbersolution zu einer Flüssigkeit gesetzt, die Salzsäure oder Schwefelsäure enthält, so erfolgen durch Zerlegung neue Verbindungen, und es entsteht entweder mit der Salzsäure ein weißer käseartiger Niederschlag (Hornsilber), der dem Lichte ausgesetzt allmählig grau, violet, zuletzt schwärzlich wird, oder mit der Schwefelsäure ein weißer körnigter Niederschlag.

In 100 Theilen des erhaltenen salzsauren Silbers sind 77,43 Theile von metallischem Silber — nach Buchholz, — in 100 Theilen des schwefelsauren Silbers 74,75 Theile Silber — nach Bergmann — enthalten.

Diese Fällung entsteht nicht allein durch die freien Säuren — Salzsäure und Schwefelsäure — sondern auch durch die Verbindungen derselben mit andern Stoffen (Basen) zu Salzen z. B. Kochsalz, salzsaurer Kalk u. s. w.

Es wird indessen bei einer Untersuchung dieser Art angenommen, dafs die zu prüfende Flüssigkeit nicht beide Säuren — Salzsäure und Schwefelsäure — zugleich enthalte. Für diesen Fall ist, weil das salpetersaure Silber auf beide Säuren reagirt, das schwefelsaure Silber als Reagens auf Salzsäure noch brauchbarer, indem hier kein Zweifel bleibt, dafs der Niederschlag durch Salzsäure bewirkt wird, da das schwefelsaure Silber blos auf Salzsäure reagirt. Man mufs daher bei dergleichen Untersuchungen beide Reagentien zur Hand haben, so wie auch salzsaure Baryterde zur Entdeckung und Entfernung der Schwefelsäure von der Flüssigkeit angewendet, und sodann die Prüfung auf Salzsäure weiter verfolgt werden kann.

b) Es mufs ferner erinnert werden, dafs auch kohlensaure Alkalien und Erden, z. B. kohlensaures Natrum, kohlensaure Kalk- und Talkerde, in einer Flüssigkeit beim Zusatz des salpetersauren Silbers einen Niederschlag von kohlensaurem Silber bewirken. Daher wird es nothwendig, beim Gebrauch dieses Reagens zuvor die Flüssigkeit auf diese Stoffe durch andere Reagentien zu prüfen, und wenn sie sich vorfinden, durch ein wenig Salpetersäure zu neutralisiren.

c) Der Niederschlag kann ferner durch kohlensaures oxydulirtes Eisen (in einem schwach oxydirten Zustande) entstehen. Kommt dieses mit der Auflösung des salpetersauren Silbers zusammen, so entreifst es, vermöge seiner

Neigung, sich mit mehr Oxygène zu verbinden, dasselbe dem Silberoxyde ganz oder gröſstentheils, so daſs dieses aus seiner Auflösung gefällt wird. Dieser Niederschlag unterscheidet sich aber von andern dadurch, daſs er, auch dem Lichte nicht ausgesetzt, an einem dunklen Orte mit dunkler Farbe erscheint, und daſs er in Salpetersäure auflöslich ist, welches mit den Niederschlägen des salzsauren und schwefelsauren Silbers nicht der Fall ist.

d) Endlich kann ein Niederschlag auch von schwefelhaltigem Schwefel Wasserstoffgas; welches eine Flüssigkeit enthält, entstehen, welcher sich mit dem Silber verbindet, wodurch ein schwarzer Niederschlag entsteht, welcher geschwefeltes Silber ist. Ist nur sehr wenig schwefelhaltiger Wasserstoff in der Flüssigkeit, so wird sie durch salpetersaures Silber bloſs schwärzlich trübe. Es läſst sich durch andere Reagentien sehr leicht bestimmen, ob der Niederschlag durch Schwefel Wasserstoffgas hervorgebracht wird.

Auſserdem ist das salpetersaure Silber in Verbindung mit Ammonium ein äuſserst empfindliches Reagens zur Prüfung auf weiſsen Arsenik, wie weiter unten gezeigt werden soll. Der gelbliche Niederschlag besteht aus arsenikhaltigem Silberoxyd.

Wird eine Flüssigkeit z. B. ein Wasser durch die Auflösung des salpetersauren Silbers gar nicht getrübt, so ist dies ein untrügliches Zeichen, daſs die Flüssigkeit von den erwähnten Stoffen entweder gar nichts

oder doch nur äufserst wenig, welches = 0 gesetzt werden darf, enthält.

Ueber die Empfindlichkeit des Reagens, von dem hier die Rede ist, sind mehrere Angaben ausgezeichneter Chemiker bekannt, die zwar etwas von einander abweichen, aber alle darin übereinkommen, dafs es sehr kleine Antheile der auszumittelnden Stoffe in einer Flüssigkeit anzudeuten vermag. Es möge hier an einigen dieser Angaben genügen:

Nach Bergmann wird ein Gran Kochsalz, in der 42250 fachen Menge Wasser aufgelöst, vom salpetersauren Silber angedeutet. Nimmt man also nach Berzelius an, dafs 100 Theile Kochsalz $45_{,74}$ Salzsäure enthalten, so kann das salpetersaure Silber noch $\frac{1}{92129}$ Salzsäure in der Auflösung anzeigen; nach Kirwan (Versuch einer Zerlegung der Mineralwasser) eine noch kleinere Quantität.

Nach Pfaff's Versuchen wurde 1 Gran Salzsäure, deren spezifisches Gewicht = $1,_{141}$, mit dem 72000 fachen Gewicht Wasser verdünnt, vom salpetersauren Silber, und mit dem 250000 fachen Gewicht Wasser verdünnt, von dem salpetersauren Quecksilber-Oxydul angezeigt, woraus folgen würde, dafs letzteres Reagens (wovon weiter unten) noch empfindlicher für Salzsäure sey, als salpetersaures Silber.

Nach Meyer's Versuchen hingegen ist von beiden Reagentien das salpetersaure Silber empfindlicher für Salzsäure. Nach ihm ist das Maximum der Verdünnung der Salzsäure mit Wasser für das Quecksilberpräparat = 1 : 284160 für das salpetersaure Silber aber = 1 : 2273280, wobei wir Fi-

schers zweckmäſsige Korrection beider Zahlen, nemlich, wie sie ursprünglich lauteten, um das 100 fache vermindert, annehmen.

Wegen der Abweichung in diesen beiden Angaben unternahm Fischer die Untersuchung des Gegenstandes von Neuem und zog aus seinen mit mathematischer Schärfe angestellten Versuchen das Resultat, daſs sowohl Salzsäure ein empfindlicheres Reagens für das salpetersaure Silber als für das Quecksilberpräparat, — als auch, daſs das Silbersalz ein empfindlicheres Reagens für Salzsäure sey, als das Quecksilberpräparat. Nach ihm verdient das Silbersalz als Reagens darum den Vorzug vor dem Quecksilberpräparat, weil selbst die leisesten Spuren der Reaction durch ersteres mittelst der Einwirkung des Lichts und Färbung der Flüssigkeit deutlich dargethan werden, und daher keine Täuschungen hierüber möglich sind, wie beim Gebrauch des Quecksilberpräparats. Salpetersaures Silber kann nach Fischer noch $\frac{1}{1000000}$ Salzsäure in einer Flüssigkeit anzeigen.

Für den Zweck dieser Schrift, würde das Deatil dieser Untersuchung und der daraus gezogenen Resultate zu weit führen; ich verweise daher wiſsbegierige Chemiker auf die erwähnte Schrift von Fischer: Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie p. 12 — 36.

38) Schwefelsaures Silber.

Argentum sulphuricum.

Um dies Salz darzustellen, setze man 1 Theil reines gefelltes Silber nach und

nach zu 2 bis 3 Theilen reiner concentrirten Schwefelsäure, die bis zum Kochen erhitzt werden mufs. Es entwickelt sich hierbei schweflichtsaures Gas, so lange Silber aufgelöst wird. Die Auflösung erfolgt noch leichter, wenn man das aus der salpetersauren Auflösung durch ein Alkalia gefällte Silberoxyd mit Schwefelsäure übergiefst. Nach dem Erkalten der Auflösung findet man einen Theil des schwefelsauren Silbers als Präcipitat, ein andrer Theil ist in der Säure aufgelöst. Man löst den Niederschlag in verdünnter Schwefelsäure mit Hülfe der Wärme auf. Die Auflösung ist wasserhell, und giebt so wie die erste beim Verdunsten kleine, nadelförmige, weifse Krystalle (Silbervitriol). Man mufs diese oder die Auflösung derselben in destillirten Wasser gegen die Einwirkung des Tageslichtes schützen, wie das salpetersaure Silber, indem alle Verbindungen des Silbers mit Säuren ihre weifse Farbe durch das Tageslicht verlieren.

Mann erkennt die Reinheit dieses Salzes daran, dafs eine wäfsrige Auflösung desselben durch Ammonium nicht blau gefärbt wird, welche Färbung Kupfergehalt anzeigt.

Wirkung: Es dient ebenfalls dazu, in einer Flüssigkeit die Gegenwart der Salzsäure zu entdecken. Es ist hierzu noch brauchbarer als das salpetersaure Silber, weil der durch dasselbe bewirkte Niederschlag es aufser Zweifel setzt, dafs nicht Schwefelsäure sondern Salzsäure die Ursache desselben ist, wenn auch die zu prüfende Flüssigkeit zugleich Salzsäure und Schwefelsäure enthalten sollte. Enthält nun eine Flüssigkeit Salzsäure oder salzsaure Salze, so er-

folgt beim Zusetzen des schwefelsauren Silbers ein Niederschlag (salzsaures Silber), weil die Salzsäure eine nähere Verwandschaft zum Silber hat, als die Schwefelsäure. Da 100 Theile des salzsauren Silbers nach Buchholz 11, 5 Salzsäure enthalten, so läfst sich nach dieser Angabe die Quantität der in einer Flüssigkeit enthaltenen Salzsäure, wenigstens annähernd, bestimmen.

Enthält eine Flüssigkeit schwefelhaltigen Wasserstoff, so ist der Niederschlag schwärzlich. Man mufs übrigens beim Gebrauch dieses Reagens berücksichtigen, was bei der Anwendung des salpetersauren Silbers erinnert wurde, nehmlich die Gegenwart kohlensaurer Alkalien und Erden. Seltener gebraucht man das essigsaure Silber, um nehmlich das essigsaure Ammonium auf Salzsäure zu prüfen.

39) Mildes salpetersaures Quecksilber und Sublimat.

Hydrargyrum oxydulatum nitricum, et Hydr. muriaticum corrosivum.

Um erstere zu bereiten, setzt man zu Salpetersäure, mit gleich viel Wasser verdünnt, nach und nach kleine Portionen reines Quecksilber, und schüttelt bisweilen das Gefäfs. Hierbei ist keine erhöhte Temperatur, sondern die gewöhnliche Lufttemperatur anwendbar. Nach einigen Tagen löst sich kein Queksilber mehr auf. Man giefst dann die Flüssigkeit von den niedergefalle-

nen Krystallen, ab wäscht, trocknet und löst sie in 10 — 12 Theilen destillirten Wassers auf. Ein kleiner Theil bleibt hierbei als Pulver unaufgelöst, welcher in salpetersaurem vollkommen oxydirten Quecksilber besteht. Die wasserhelle Auflösung aber (welche man so als Reagens aufbewahren kann) enthält salpetersaures Quecksilber im schwächsten Grade der Oxydation. Beim freiwilligen Verdunsten dieser Auflösung erhält man durchsichtige Krystalle in Form von doppelt vierseitigen Pyramiden, oder Rhomboiden oder Tafeln.

Die Reinheit des Salzes wird daran erkannt, daſs in der Auflösung desselben durch kohlensaures Natrum ein gelber und durch reines Ammonium ein schwarzer Niederschlag erfolgt.

Wirkung: Wie schon beim salpetersauren Silber erinnert wurde, braucht man auch dieses Salz zur Prüfung auf Salzsäure und salzsaure Salze.

Der hier erfolgende Niederschlag, salzsaures Queksilberoxydul ist weiſs, der geronnenen Milch ähnlich. Ferner braucht man es zur Prüfung auf Schwefelsäure, welche mit dem Quecksilber einen weiſsen pulverigten Niederschlag giebt, der sich, mit warmem Wasser übergossen, gelb färbt.

Auch die in einer Flüssigkeit aufgelösten freien Alkalien und Erden zerlegen dieses Salz und bewirken Niederschläge; kohlensaures Kali einen weiſslichen, kohlensaures Natrum einen gelblichen und reines Ammonium einen schwarzen Niederschlag.

Endlich werden damit die geschwefelten Alkalien und das Schwefelwasserstoffgas durch einen braunen Niederschlag bemerkbar gemacht.

In einer Flüssigkeit, welche Gummi enthält, entsteht dadurch ein reichlicher Niederschlag. Den Quecksilbersublimat, (salzsaures Quecksilberoxyd), welcher durch Alkalien, Schwefelwasserstoffgas und Schwefel-Alkalien zerlegt wird, machen befsre Reagentien entbehrlich.

40) Essigsaures Blei, Bleizucker.

Plumbum aceticum, (Saccharum Saturni.)

Auf dem kürzesten Wege erhält man dies Salz, wenn man eine Portion von dem im Handel vorkommenden Bleizucker durch wiederholte Auflösung und Krystallisation reinigt. Die Auflösung desselben in destillirtem Wasser darf nicht gefärbt seyn; durch Ammonium nicht blau gefärbt werden, und durch blausaures Kali mufs ein reiner weifser Niederschlag in ihr entstehen.

Wirkung: Dies Salz dient besonders zur Entdeckung der Schwefelsäure und Salzsäure und ihrer Salze, mit welchen das Blei weifse Niederschläge giebt. Nach Kirwan vermag das essigsaure Blei, in einer Auflösung noch $\frac{1}{90990}$ Schwefelsäure anzuzeigen; nach einer neuern Angabe von Pfaff reagirt es nur noch auf eine 18000 fache Verdünnung der Schwefelsäure von $1,_{850}$ spezifisches Gewicht — Nach Fischer's Versuchen und Angabe

(a. a. O. pag. 129) können die Bleisalze (essigsaures und salpetersaures Blei) nur $\frac{1}{10000}$ in einer Auflösung verdünnt seyn, um mit der Schwefelsäure zu reagiren. Umgekehrt kann die Schwefelsäure viel mehr verdünnt seyn, um mit den Bleisalzen zu reagiren, indem diese selbst $\frac{1}{100000}$ krystallinisches Glaubersalz durch einen Niederschlag anzeigen, der nach einiger Zeit erfolgt.

Das essigsaure Blei wird ferner zur Entdeckung der Arseniksäure gebraucht, die mit dem Blei einen weifsen Niederschlag bildet. Wenn man diesen Niederschlag ferner in einer Retorte mit Kohle behandelt, so erhält man das Blei und das Arsenik metallisch reduzirt; letzteres wird sublimirt.

Auf ähnliche Weise wird durch Bleizucker die Gegenwart der Phosphorsäure durch einen Niederschlag — phosphorsaures Blei — angezeigt.

Ferner läfst sich durch dieses Reagens das Schwefelwasserstoffgas in einer Flüssigkeit entdecken, dessen Schwefel mit dem Blei einen braunschwärzlichen Niederschlag bildet. Eben diese Fällung bewirken Schwefelalkalien, die aber in natürlichen Wässern selten angetroffen werden.

Endlich fällen auch die Alkalien und alkalischen Erden das Blei des Bleizukkers, sind jene rein, so ist der Niederschlag blos Bleioxyd, — sind sie aber mit Kohlensäure verbunden, so ist derselbe kohlensaures Bleioxyd. Beiderlei Niederschläge lassen sich in reiner Sal-

petersäure auflösen, aber nicht in reinem Wasser.

Aus dem Gesagten folgt, daſs das essigsaure Blei für sich allein noch keine bestimmte Anzeige auf diesen oder jenen Stoff geben kann; sondern daſs eine weitere Prüfung des Niederschlags und die Vergleichung der Wirkungen anderer Reagentien erst zu einem richtigen Schluſs über die Natur des in einer Flüssigkeit auszumittelnden Stoffes berechtigen können. Es sind nehmlich die von verschiedenen Säuren bewirkten Niederschläge dem äuſsern Ansehen nach schwer zu unterscheiden.

Ein Zeichen der Reinigkeit eines Wassers ist es aber, wenn es von dem essigsauren Blei nicht getrübt wird; wenigstens läſst sich daraus schlieſsen, daſs es die oben erwähnten Stoffe nicht enthalte.

41) Salpetersaures Blei.

Plumbum nitricum.

Man löset reines Blei in verdünnter Salpetersäure auf, welches leicht geschieht. Beim Verdunsten dieser Auflösung erhält man das Salz in Krystallen als vierseitige Prismen mit diëdrischen Endspitzen.

Wirkung: Als Reagens dient es zu gleichem Zweck, wie das essigsaure Blei; doch wird letzteres häufiger angewendet.

42) Schwefelsaures Kupfer.

(Kupfervitriol.)

Cuprum sulphuricum.

Auf dem kürzesten Wege verschafft man sich dasselbe, indem man den im Handel vorkommenden blauen Kupfervitriol (Cyprischen) von dem gewöhnlich beigemischten schwefelsauren Eisen befreit. Zu dem Ende löst man eine kleine Portion desselben in einer hinlänglichen Menge destillirten kochenden Wassers auf, und setzt diese Auflösung der Luft aus, wodurch man bewirkt, dafs sich das Eisen als vollkommenes Oxyd von der Mischung trennt. Man filtrirt dann die Flüssigkeit klar ab, und bringt sie durch Verdunsten zum Krystallisiren. Die Krystalle haben die Form des Rhombus. Man mufs solche, gegen die Luft geschützt, aufbewahren, weil sie sonst verwittern. Beim Gebrauch löst man sie in destillirtem Wasser auf.

Ein Zeichen der Reinheit des Kupfervitriols ist es, wenn Ammonium zu einer Auflösung desselben gesetzt den anfangs entstandenen Niederschlag wieder vollständig auflöst.

Wirkung: Der Kupfervitriol ist ein brauchbares Reagens für Arsenik in einer Flüssigkeit, welches dadurch mit zeisiggrüner Farbe niedergeschlagen wird. Um diesen Niederschlag zu erhalten, mufs man die im Reagens immer vorherrschende Säure durch etwas Kali neutralisiren. Der Niederschlag bedarf jedoch einer weitern Untersuchung. Noch besser dient zu dieser Prüfung das Ammonialkupfer, wovon weiter unten gehandelt wird.

45) Schwefelsaures Eisen.

(Grüner Eisenvitriol.)

Ferrum sulphuricum.

Dies metallische Salz läfst sich in sehr reinem Zustand also darstellen: Etwas reine Eisenfeile löst man in verdünnter Schwefelsäure auf. Die gesättigte Auflösung filtrirt man, und bringt sie durch Verdunsten zum Krystallisiren. Die Form der Krystalle ist der Rhombus. Man verwahrt sie gegen den Zutritt der Luft, an der sie verwittern, und löst sie beim Gebrauch in destillirtem Wasser auf.

Ein Zeichen der Reinheit des Eisenvitriols ist es, wenn ein in die Auflösung desselben gebrachtes Eisenblech nicht mit Kupfer überzogen wird, und wenn, nachdem man eine solche Auflösung erwärmt, durch Kalilauge gefällt, sodann die Flüssigkeit filtrirt und mit einer Säure gesättigt hat, diese Flüssigkeit durch kohlensaures Kali nicht getrübt wird. Die Trübung deutet auf Zinkoxyd und Thonerde.

Wirkung: Als Reagens dient der Eisenvitriol zur Entdeckung der Blausäure, der Gallussäure und des Gerbestoffs; mit der ersten giebt er einen blauen, mit den beiden letztern einen dunkelvioletten schwärzlichen Niederschlag.

Ferner dient er zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Goldgehalt. Das Gold wird dadurch in Form eines braunrothen Pulvers gefällt.

Auch Kupfer und Silber etc. werden dadurch metallisch niedergeschlagen. In-

gleichen wird dadurch das Gummi oranienfarbig gefällt.

44) Salzsaures Zinnoxydul.

Stannum muriaticum.

Man erhält dieses Reagens, indem man 1 Theil gefeiltes Zinn in 4 Theilen Salzsäure durch gelinde Digestionswärme nach und nach in einer Retorte oder in einem Kolben auflöst. Die Auflösung wird filtrirt, und entweder also zum Gebrauche in einem gut verschlossenen Gefäfse aufbewahrt, oder durch Verdunsten zum Krystallisiren gebracht. Die Krystalle sind nadelförmig. — Ein Zeichen der Reinheit dieses Salzes ist es, wenn die Auflösung desselben durch blausaures Kali weifs, durch schwefelsaures Natrum hingegen nicht gefället wird.

Wirkung: a) Es dient, in einer Flüssigkeit die Gegenwart des Gerbestoffs, mit welchem es einen schmutzig gelben Niederschlag bewirkt, anzuzeigen.

b) Zur Trennung des Gerbestoffs von der Gallussäure, welche beide immer in Verbindung erscheinen; indem auf letztere das salzsaure Zinn nicht reagirt.

c) Da das in diesem Salze befindliche Zinn nur schwach (unvollkommen) oxydirt ist, und eine starke Anziehung zum Sauerstoffe (Oxygène) besitzt, so eignet es sich, andern Metalloxyden ihren Sauerstoff theilweise oder ganz zu entziehen (desoxydiren), und demnach Metalle aus ihren Auflösungen unvollkommen oder ganz desoxydirt zu fällen. Rothes Quecksil-

beroxyd und, wie es scheint, auch Gold werden dadurch metallisch reduzirt. Auf diese Art kann man mit salzsaurem Zinn eine Auflösung auf Gold prüfen, mit welchem es einen purpurrothen Niederschlag giebt — Goldpurpur des Cassius — der aus vollkommen oxydirtem Zinn und reduzirtem Golde besteht. Andere Metalle desoxydirt das Salz nur zum Theil z. B. Eisen, Molybdanoxyd u. s. w.

45) Salzsaures Gold.

Aurum muriaticum.

Man bereitet diese Goldauflösung, indem man in einem Glaskolben 1 Theil Salpetersäure mit 2 Th. Salzsäure vermischt, welche salpetrichte Salzsäure gewöhnlich mit dem Nahmen Königswasser bezeichnet wird; man setzt dann zu dieser Säure so viel feinzerriebenes Gold hinzu, als sich davon auflösen läfst. In Salzsäure allein löst sich das Gold nicht auf; sobald es aber den Sauerstoff der Salpetersäure angenommen hat, so wird es nun als Oxyd in der Salzsäure auflöslich. Die Auflösung kann man mit destillirtem Wasser verdünnt aufbewahren, oder durch Verdunsten zum Krystallisiren bringen, welches dadurch befördert wird, dafs man Gold in Ueberflufs zur Auflösung setzt, und so lange Salzsäure in kleinen Antheilen zusetzt, bis kein Auflösen mehr erfolgt. Die Krystalle sind kleine vierseitige Prismen oder abgestumpfte Octaëder, von schöngelber Farbe. — Ein Zeichen der Reinheit dieses Goldsalzes ist es, wenn

seine Auflösung in Wasser durch blausaures Kali nicht getrübt wird.

Wirkung: Es dient zur Entdeckung des Zinnes in einer Flüssigkeit, mit dem es den unter der Nummer 44. erwähnten purpurrothen Niederschlag hervorbringt.

46) Salzsaures Platin (Platina).

Man kann das metallische Platin (Platina) in keiner einfachen Säure, sondern nur in oxydirter und salpetriger Salzsäure auflösen. Die salpetrige Salzsäure (Königswasser), welche man durch Vermischung von zwei Theilen Salzsäure und 1 Theil Salpetersäure erhält, löst das Platin mit Hülfe der Wärme eines Sandbades auf, jedoch in geringerer Menge als Gold, und sehr langsam, wobei nur wenig Salpetergas entweicht. Zu dieser Auflösung kann man den verkäuflichen dünnen Platinadrath anwenden. Die Anfangs gelbe Auflösung wird weiterhin um so dunkler, je mel r sie Platin in sich aufnimmt; mit Wasser verdünnt wird sie der bekannten Goldauflösung ähnlich. So braucht man sie als Reagens. Jene Auflösung giebt bei der Verdunstung eine rothe, bisweilen krystallinische Salzmasse, salzsaures Platin. Andere Bemerkungen hiezu verbietet der eigentliche Zweck dieses Buches.

Wirkung: Bringt man in eine Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure eine Auflösung von Kali oder seinen Salzen, so wird ein dreifaches aus Platin, Salzsäure und Kali bestehendes Salz gefällt, in der Form kleiner octaëdrischer, rother

und schwerer Krystalle, bisweilen auch nur in der Form eines gelben Pulvers.

Auch das Natrum giebt mit dem salzsauren Platin eine dreifache Verbindung, Platinmuriat. Dasselbe ist aber sehr auflöslich, und bleibt in der zu prüfenden Flüssigkeit aufgelöst, da hingegen das Kali mit dem salzsauren Platin immer das erwähnte feste Salz als deutlichen Niederschlag erzeugt.

Man sieht sogleich ein, daſs dies characterisirende Merkmahl ein gutes Mittel wird zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Kali, vorzüglich aber zur Unterscheidung desselben von Natrum. Bei vergleichenden Prüfungen läſst sich demnach das salzsaure Platin als Reagens nicht wohl entbehren.

Reagentien verschiedener Art.

47) Alkalisirter Braunstein.

Chamäleon minerale.

Darunter versteht man eine Verbindung des Manganesoxydes mit einem feuerbeständigen Alkali. Man stellt sie so dar, daſs man Manganesoxyd (Braunstein) mit Salpeter vermischt, und dies Gemenge bei schwacher Schmelzhitze zusammenschmelzt. Nach Bindheim werden 3 Theile Salpeter und 1 Theil Manganesoxyde so lange der Schmelzhitze ausgesetzt, bis Sauerstoffgas sich zu entwickeln anfängt. Das erhaltene Produkt ist dunkelgrün, schwärzlich von Farbe. Die Auflösung desselben in Wasser ist anfangs grün, dann violett, hierauf röthlich, verän-

dert also nach und nach ihre Farbe mehrmals, bis sie zuletzt, nachdem sich alles Manganesoxyde zu Boden gesetzt hat, farbenlos erscheint. Wegen dieses Farbenwechsels hat jene Verbindung eben den Nahmen mineralisches Chamäleon erhalten. Diese Farbenveränderung rührt daher, dafs das Manganesoxydul allmählich immer mehr Oxygène annimmt, wodurch es zu einem vollkommenen Oxyd wird, und mit Entfärbung der Flüssigkeit darin gefällt wird.

Wirkung: Das mineralische Chamäleon kann zu Prüfungen auf Arsenik angewendet werden, wie Prof. Fischer in Breslau im Jahr 1812 gezeigt hat. Das Nähere über diese Art von Prüfung wird in der dritten Abtheilung dieser Schrift, unter der Rubrik: Metallgifte etc. folgen.

48) Kupferammonium, Ammoniakalkupfer.

Cuprum ammoniacum.

Um dasselbe zu bereiten, löst man schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol) in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers auf, fällt daraus das Kupfer durch kohlensaures Kali, wäscht diesen Niederschlag auf dem Filtrum mit Wasser aus, bis dasselbe nicht mehr alkalisch reagirt, trocknet und zerreibt ihn; dies Pulver löst man nach und nach in reinem ätzenden Ammonium auf, filtrirt die Auflösung, welche eine schöne blaue Farbe und einen starken Ammoniumgeruch hat, und verwahrt sie in einem gut verschlossenen Glase.

Wirkung: Das Kupferammonium ist ein sehr bekanntes und wirksames Reagens auf weifsen Arsenik, welcher dadurch als ein zeisiggrünes Pulver (arseniksaures Kupfer) gefällt wird. Das Nähere hierüber unter der Rubrik: Metallgifte in der dritten Abtheilung.

49) Wasserstoffschwefelhaltiges Ammonium.

Ammonium hydro-sulphuratum.

Diese Verbindung, welche unter andern den Nahmen Boyle's rauchender Schwefelgeist führt, kann also dargestellt werden: Man bringt ohngefähr 4 Theile gebrannten Marmor, 2 Theile Salmiak und 1 Theil reinen Schwefel in eine Retorte, worein die Hälfte destillirten Wassers gegossen wird, und setzt luftdicht daran eine Vorlage mit $\frac{1}{4}$ des Gemenges destillirtem Wasser. Dann giebt man ein nach und nach bis zum Glühen der Retorte verstärktes Feuer. Hierbei zersetzt der Kalk den Salmiak; es entbindet sich Ammonium und löset einen Antheil des Schwefels auf; das Wasser wird zersetzt, der Sauerstoff desselben vereinigt sich mit einem andern Theil des Schwefels, das Wasserstoffgas aber mit einem dritten Theil des Schwefels; dieses geschwefelte Wasserstoffgas vereinigt sich mit dem geschwefelten Ammonium und Wasser zu einer goldgelben Flüssigkeit, welche sich in der Vorlage sammelt. Sie stöfst weifse Dämpfe aus, und hat einen sehr üblen Geruch. Man verwahrt sie zum Gebrauch in einem gutverschlossenen Glase.

Wirkung: Sie ist ein gutes Reagens auf mehrere Metalle in einer Flüssigkeit.

Arsenik wird dadurch als gelber Niederschlag gefället,

Silber, Queksilber, Eisen, Blei als ein schwarzer,

Zinn und Kupfer als ein schwarzbrauner,

Zink als ein gelblicher.

Wenn ein Wasser den Schwefel aus dieser Verbindung ganz weifs niederschlägt, so kann man schliefsen, dafs es weder Eisen noch andere Metalle enthält. Denn schon kleine Quantitäten von Metall geben einen mehr oder weniger gefärbten Niederschlag.

50) Schwefelwasserstoffgas-haltiges Wasser, und Hahnemanns Probeflüssigkeit, (Weinprobe).

Aqua sulphurato-acidula.

A. Das Schwefelwasserstoffgas kann durch Zersetzung aller Schwefelverbindungen mit Alkalien, Erden und Metallen erhalten werden, vermittelst der mit Wasser verdünnten Säuren, ausgenommen der Salpetersäure. Man schmelzt z. B. 2 Theile Kali mit 1 Theil Schwefel in einem wohlbedeckten Schmelztiegel zusammen, bringt die erkaltete Masse in eine Gasentbindungsgeräthschaft, und giefst darauf verdünnte Schwefel- oder Salzsäure; das sich entwickelnde Schwefelwasserstoffgas läfst man in kaltes Wasser übergehen, und dieses sich damit

sättigen. Man nimmt an, dafs 100 Kubikzoll kaltes Wasser 60 Kubikzoll dieses Gas aufnehmen können. Da aber diese Verbindung gewöhnlich nicht allein, sondern noch mit einem Zusatz von Weinsteinsäure als Reagens, unter dem bekannten Nahmen Hahnemann's Probeflüssigkeit (Weinprobe), angewendet wird, so will ich hier vorzugsweise nur die Bereitung und die Anwendung der letztern genauer anzeigen.

B. Die Hahnemann'sche Probeflüssigkeit (Aqua sulphurato-acidula) erhält man also.

Man bereitet zuvörderst schwefelhaltige Kalkerde (erdige Schwefelleber) dadurch, dafs man gleiche Theile gepülverte Austerschalen und reinen Schwefel durch Reiben genau zusammenmengt, und dies Gemenge in einem bedeckten Tiegel etwa 10 — 12 Minuten lang weifs glühen läfst. Will man nun die Probeflüssigkeit bereiten, — es ist nöthig, wenigstens sehr rathsam, dieselbe für eine Prüfung immer frisch zu bereiten, — so schüttet man in ein starkes, wohl zu verschliefsendes, Glas etwa 16 Unzen destillirtes Wasser, 2 Drachmen geschwefelte Kalkerde und 2 Drachmen reine Weinsteinsäure, schüttelt alles etwa ¼ Stunde lang wohl durcheinander, und läfst dann das trübe Gemenge sich setzen, oder die Flüssigkeit sich abklären. Endlich setzt man zu der abgegossenen klaren Flüssigkeit noch ½ Unze Weinsteinsäure, und verschliefst das Gefäfs, das die Flüssigkeit enthält, luftdicht, weil sich sonst Schwefelwasserstoffgas daraus

verflüchtigt. — Die Flüssigkeit selbst ist wasserhell, sauer von Geschmack und von einem starken Geruch, ähnlich dem von faulen Eyern.

Bei der angezeigten Operation, wo die geschwefelte Kalkerde durch Weinsteinsäure zerlegt wird, bildet die weinsteinsaure Kalkerde und Schwefel den unauflöslichen Bodensatz, und die klare Probeflüssigkeit enthält Schwefelwasserstoffgas mit einem Zusatz von Weinsteinsäure, die darum hierbei nöthig wird, um bei Prüfungen auf schädliche Metalle das etwa vorhandene Eisenoxyd aufzulösen, welches mit Schwefelwasserstoffgas allein einen Niederschlag giebt, ähnlich dem Niederschlag dieses Gas mit Bleioxyd, als wodurch die Prüfung zweideutig werden könnte. Das Bleioxyd dagegen hat zum Schwefelwasserstoffgas eine nähere Verwandtschaft als zu den verdünnten Säuren, und wird daher von letzteren nicht aufgelöst.

Wirkung: Die erwähnte, für die Prüfung mehrerer Arzneimittel äufserst wichtige Probeflüssigkeit dient hauptsächlich:

a) zur Entdeckung des Bleies in einer Flüssigkeit, welches mit dem Schwefelwasserstoffgas einen schwarzbraunen Niederschlag giebt, welchen man auf der Kohle vor dem Löthrohre zu metallischem Blei reduziren kann. Selbst die geringste Menge des in einer Flüssigkeit befindlichen Bleies wird dadurch, nemlich durch eine schwarze flockiche Trübung, bemerklich gemacht.

b) Zur Entdeckung des Arseniks in einer Flüssigkeit, welcher mit der Probeflüs-

sigkeit einen pomeranzengelben Niederschlag giebt, welcher ausgewaschen und getrocknet, auf glühende Kohlen gelegt, einen Geruch nach Knoblauch verbreitet. Selbst $\frac{1}{100000}$ Arsenikgehalt dem Gewicht nach läfst sich damit entdecken. Ist zugleich etwas Blei zugegen, so ist der Niederschlag karminroth.

c) Zur Entdeckung des Quecksilbers, namentlich des Aetz-Sublimats. — Der Niederschlag ist von schwarzer, schnell in Weifs sich umwandelnder Farbe.

Auch andere Metalle werden dadurch angezeigt, als: Silber und Wifsmuth in Essigsäure und Salpetersäure, durch einen dunklen, Zink durch einen weifsen, Braunstein durch einen gelblichweifsen, Spiefsglanz durch einen ziegelrothen Niederschlag. Auf das Eisen wirkt dies Reagens nicht aus dem oben angegebenen Grunde; eben so wenig auf die Auflösungen des Nickels und Kobalts.

51) Wasserfreier Weingeist, (Alkohol.)

Spiritus vini absolutus.

Den absoluten Alkohol, welcher nach dem gewöhnlichen Ausdruck genommen frei von Wasser seyn soll, — wenn eine solche Entwässerung überhaupt absolut möglich ist? welches ich bezweifle — kann man auf folgende Weise erhalten:

Man unterwirft den rectifizirten Weingeist, wahren oder auch Spiritus, wie man solchen von den Brandweindestillateurs erhält, einer nochmaligen Destillation, wodurch

der sogenannte höchstrectifizirte Weingeist entsteht. Diesen entwässert man nochmals durch eine gelinde Destillation so weit, dafs sein spezifisches Gewicht = 0, $_{826}$ oder darunter ist. In diesen so weit als möglich entwässerten Alkohol schüttet man, nach Lowitz, so viel geglühetes kohlensaures Kali, dafs das Gemenge fast trocken wird, und unterwirft es einer ganz gelinden Destillation, wodurch der Alkohol auf das spezifische Gewicht = 0, $_{791}$ bei einer Temperatur von 2° Reaum. gebracht wird; oder man schüttet zu dem entwässerten Alkohol, nach Richter, so viel geglühete und grobgestofsne salzsaure Kalkerde, als der Alkohol während eines halben Tages bei oftmaligem Umschütteln auflösen kann, und unterwirft auch diese fast consistente Mischung einer gelinden Destillation, wodurch er ohngefähr auf ein gleiches spezifisches Gewicht reduzirt wird, wie der nach Lowitz Art bereitete. Der auf die eine oder andre Weise dargestellte absolute Alkohol ist hell, farbenlos, von angenehmem geistigen Geruch, starkem brennenden Geschmack, und läfst sich in allen Verhältnissen mit destillirtem Wasser mischen, ohne trübe zu werden. Auch läfst er sich durch eine mäfsige Wärme ziemlich schnell ohne einen Rückstand verflüchtigen.

Wirkung: Der Alkohol wird in so fern als ein Reagens angewendet, als er einige Stoffe mehr oder weniger auflöst, andere nicht; und dadurch ein Mittel wird, mehrere Substanzen in einer Flüssigkeit z. B. in einem mineralischen Wasser, von einander zu trennen. Er schlägt daher in einem Wasser die Erden und Salze nieder, welche er nicht auflösen kann. Z. B.

Glaubersalz, Gyps, Eisenvitriol, Bittersalz; auch Gummi fällt er.

Ist aber die zu prüfende Flüssigkeit mit diesen Substanzen nicht gesättigt, wie z. B. die meisten Mineralwasser im natürlichen Zustande, so erfolgt keine Fällung, wenn man nicht zuvor die Flüssigkeit so weit verdampft, dafs sie mit jenen Substanzen gesättigter wird.

Es scheint dem Zweck dieser Schrift angemessen, die von Thomson bestimmten Angaben über den Grad der Auflösungskraft, welche der Alkohol gegen verschiedene Substanzen äufsert, hier auszugsweise mitzutheilen.

Unauflöslich in Weingeist sind:

Weinstein.
Schwefelsaures Ammonium.
Schwefelsaure Kalkerde.
— — Baryterde.
Schwefelsaures Natrum.
— — Kali.
— — Eisen.
— — Kupfer.
— — Silber.
— — Quecksilber.
— — Zink.
Schwefelsaure Bittererde.
Borax.
Alaun.
Milchzucker.
Schweflichtsaures Natrum.
Kochsalz.
Salzsaures Silber.
— — Blei.
Salpetersaures Quecksilber.

Kohlensaures Kali.
- - Natrum.

Auflöslich in Weingeist in größerer Quantität sind:

Salpetersaure Bittererde.
- - Kalkerde.
- - Thonerde.
- - Kupfer.
- - Kobalt.
Schwefelsaures Eisen.
Salzsaure Bittererde.
- - Thonerde.
- - Eisen.
- - Kupfer.
- - Zink.
Essigsaures Blei.

Auflöslich in Weingeist in kleinerer Quantität bei hoher Temperatur sind:

Salzsaure Kalkerde.
Oxydirt salzsaures Quecksilber.
Salpetersaures Ammonium.
Essigsaures Natrum.
Bernsteinsäure.
Salpetersaures Silber.
Zucker.
Boraxsäure.
Salpetersaures Natrum.
Salzsaures Ammonium.
Essigsaures Kupfer.
Arseniksaures Kali.
Kleesaures Kali.
Salpetersaures Kali.

Salzsaures Kali.
Arseniksaures Natrum.
Weifser Arsenik.
Weinsteinsaures Kali.

Aufserdem löst der Alkohol die reinen Alkalien, Harze, ätherische Oehle, einige fette Oehle, Chinastoff, Kampher, die Aetherarten, Extractivstoff, Bernstein, Ambra, Kopal, Zucker, Seife, Gallussäure, Benzoësäure, Wallrath, mehrere Pigmente und unmittelbare Bestandtheile der Pflanzen auf; mehrere Pflanzenstoffe aber nicht, als: die Gummiarten, Eiweifsstoff, Gerbestoff, Satzmehl, Kleber. Unter den vegetabilischen Stoffen sind z. B. die Stärke, der Kleber, der Eiweifsstoff, die Gummiarten etc. unauflöslich.

52) Schwefeläther, Vitriolnaphta.

Aether sulphuricus.

Zu einem Theil rectifizirten Weingeist von ohngefähr 80 pCt. nach Richter setze man nach und nach 1 Theil concentrirte Schwefelsäure. Diese Mischung, welche sich stark erhitzt, kann so geschehen, dafs man in das Gefäfs — etwa einen Glaskolben oder porzelanenen Topf — erst den Weingeist giefst, und dann die Schwefelsäure mittelst eines gebogenen Glastrichters auf den Boden des Gefäfses nach und nach laufen läfst, wobei die Mischung allmähliger erfolgt und sich nicht zu stark erhitzt. Dies Gemisch, nachdem es vollkommen gleichförmig geworden, giefse man mittelst des gebogenen Glastrichters in eine geräumige Retorte, so dafs höchstens $\frac{2}{5}$ derselben damit angefüllt sind;

lege die Retorte in eine Sandkapelle, deren Boden etwa 2 Zoll hoch mit Sand belegt ist, umlege aber nicht den übrigen Retortenbauch mit Sand; bringe an die Retorte eine geräumige Vorlage, und belege die Fugen zwischen beiden mit eingeweichter einfacher oder vielfacher Schweinblase, mit Bindfaden umschnürt. Man fange hierauf die Destillation mit gelindem, und dann schnell bis zum schwachen Aufwallen der Flüssigkeit verstärktem Feuer an, und erhalte sie in diesem schwachen Sieden. Hierbei geht zuerst etwas unzerlegter Weingeist und Wasser in die Vorlage über, dann fängt der Aether an, sich zu bilden, und läuft in öhlartigen Striemen an dem Retortenhals und den Wänden der Vorlage herunter. Bei dieser Bildung ist es rathsam, die Temperatur durch Wegnahme von Kohlen zu mäſsigen, so daſs die Mischung, ohne aufzuwallen, nur in merklicher Bewegung bleibt. Man lasse die Destillation aufhören, wenn die Menge des destillirten Aethers ohngefähr die Hälfte des angewandten Weingeistes beträgt. Der so erhaltene Aether enthält immer noch etwas unzerlegten Weingeist, auch ein wenig schweflige Säure, welche gewöhnlich gegen das Ende der Destillation übergeht. Um den erhaltenen Aether zu reinigen, kann man ihn z. B. — denn man hat verschiedene Methoden — mit dem vierten Theil reines Volumen verdünnter kohlensaurer Kaliauflösung vermischen, und dies Gemisch anhaltend stark schütteln, wobei man von Zeit zu Zeit das Glas öffnet, um die sich entwickelnde Kohlensäure entweichen zu lassen. Dadurch verbindet sich der unzerlegte Weingeist mit dem Wasser, der Aether scheidet sich ab

und stehet oben auf. Man nimmt ihn mittelst eines Scheidetrichters oder Hebers ab, und, um ihn vollkommen rein von Wasser und schwefliger Säure zu erhalten, rectifizirt man ihn wohl noch über etwas gebrannter Magnesia oder schwarzes Braunsteinoxyd, d. h., man destillirt das Gemisch über die erwähnten Stoffe bei gelindem Feuer, am besten Lampenfeuer.

Der vollkommen reine Schwefeläther besitzt einen angenehmen durchdringenden Geruch und Geschmack, ist ganz hell und farbenlos; das Wasser nimmt nur $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ seines Gewichts von demselben auf; er verflüchtigt sich schnell ohne Rückstand; röthet das Lackmuspapier nicht; und läst sich in allen Verhältnissen mit Alkohol mischen, ohne getrübt zu werden. Sein spezifisches Gewicht darf nicht mehr als 0, $_{758}$ betragen.

Wirkung: Der Schwefeläther ist ein vorzügliches Auflösungsmittel mehrerer Substanzen, und wird dadurch besonders zu Untersuchungen von Pflanzenstoffen geschickt. Er löst den Phosphor und Schwefel in geringer Menge auf. Ferner löset er die fetten und die ätherischen Oehle, die natürlichen Balsame, die Harze, den Kampher, Wachs, Wallrath, das Federharz, welches letztere nach Verdunstung des Aethers seine Elastizität wieder erhält; endlich auch mehrere salzsaure Metalloxyde. Auch ätherische Oehle kann man als Auflösungsmittel vieler Stoffe z. B. der fetten Oehle, des Wachses, Schwefels u. s. w. gebrauchen.

53) Chemischreines Wasser,

Aqua pura s. destillata.

Jedes natürliche Wasser, selbst Schnee- und Regenwasser bedarf, um vollkommen rein zu seyn, einer Destillation. Man destillirt eine beliebige Menge von Wasser am besten Regenwasser, welches frisch aufgefangen am reinsten ist, aus einer gläsernen Retorte, gieſst die zuerst überdestillirten Antheile so lange weg, bis sie vom Kalkwasser nicht mehr getrübt werden, und endet die Destillation, wenn etwa $\frac{2}{3}$ des angewendeten Wassers übergegangen sind. Zeichen seiner Reinheit sind: Geruch- und Geschmacklosigkeit, keine Trübung desselben durch Kalkwasser, durch salzsaure Baryterde und salzsaures Silber.

Wirkung: Man braucht das reine Wasser bei den meisten chemischen Prüfungen, als: zu Auflösungen — auch der Reagentien selbst — zum Auswaschen und Auslaugen der Niederschläge u. s. w. Man muſs daher immer eine beträchtliche Quantität desselben vorräthig halten.

Auch scheidet es aus spirituösen Auflösungen harzige und ätherischöhlige Stoffe und Kampher, und wird in so fern ebenfalls brauchbar zu Untersuchungen.

Das spezifische Gewicht des reinen Wassers setzt man allgemein = 1,000 und bestimmt nach diesem Einheitsmaas spez. Gewichte andrer Stoffe.

54) Concentrirte Auflösung von feiner Oehlseife oder Natrumseife in Alkohol.

Seifenspiritus.

Die Bereitung derselben versteht sich fast von selbst.

Wirkung: Die Seife wird durch alle Säuren zerlegt, indem sich diese mit dem Alkali der Seife verbinden, und damit das Oehl davon trennen oder ausscheiden.

Ein Gleiches geschieht durch die Salze des Ammonium, des Kalkes und der Erden, so wie durch Metallsalze. Die Zersetzung deutet sich durch flockige Niederschläge an. Die Auflösung der Seife wird von hartem Wasser, d. h. solchem, welches eine Säure enthält, zerlegt, nemlich das Oehl scheidet sich aus und setzt sich oben auf, nachdem die ganze Mischung milchigt trübe geworden ist; in weichem Wasser bleibt die Auflösung klar, weil hier keine Zersetzung der Seife geschieht. Die Zersetzung und Trübung geschieht selbst durch solche Salze, in welchen die Basis mit der Säure gesättigt ist, z. B. salzsauren Kalk. Enthält ein Wasser blofs Kohlensäure oder kohlensauren Kalk, so zersetzt es die Seife blos im frischen Zustande, aber nicht mehr, nachdem es seine Kohlensäure z. B. durch Kochen verloren hat. Enthält aber ein Wasser eine fixe Säure, oder eine mit einer Erde, einem Metalloxyd verbundne Säure, so erfolgt

die erwähnte Zersetzung auch nach dem Kochen.

Nachträglich will ich hauptsächlich, um dem Vorwurf der Unvollständigkeit zu begegnen, noch einige Substanzen anzeigen, welche zwar durch die bisher beschriebenen Reagentien entbehrlich, jedoch in einigen speziellen Fällen und bei chemischen Untersuchungen überhaupt nützlich werden.

55) Thierischer Leim, Hausenblase, in Wasser aufgelöst.

Diese Auflösung ist als ein gutes Reagens auf den in einer Flüssigkeit aufgelösten Gerbestoff zu gebrauchen. Es wird dadurch ein elastischer Niederschlag (Magma) bewirkt, welcher durch Austrocknen hart und brüchig wird. Jedoch mufs die Auflösung des thierischen Leims concentrirt seyn, weil in einer sehr verdünnten der Gerbestoff sich wieder auflöst; auch mufs selbige frisch bereitet seyn.

56) Jode (Jodine) in Verbindung mit Stärke.

Das Jode, oder wie man diese merkwürdige Substanz auch sonst zu benennen pflegt, die Jodine ist erst in den neuern Zeiten nehmlich im Jahr 1811 von Courtois in der Asche des Seetangs, welchen man an den französischen Seeküsten zur Bereitung der Soda (Natrums) gebraucht, entdeckt worden.

Ueber die Darstellung des Jode, seine Eigenschaften, sein Verhalten gegen andre Substanzen, so wie über das Geschichtliche

der in Frankreich und England darüber angestellten Versuche mufs der Leser neuere chemische Werke nachsehen. Für die Bestimmung dieser Schrift genügt es an folgenden Notizen.

Im festen gereinigten Zustand zeigt das Jode ein metallähnliches Ansehen, eine bläuliche mehr schwarzgraue Farbe; bisweilen erscheint es in Blättchen, ähnlich denen des Eisenglimmers, bisweilen in rhomboidalen Blättchen oder in länglichen Octaëdren, folglich regelmäfsig krystallisirt. Sein Geruch ähnelt dem des oxygenirt salzsauren Gas (Chlorine); es hat einen sehr scharfen Geschmack, obgleich dasselbe in Wasser schwer auflöslich ist.

Wird es in einer Retorte erhitzt, so kommt es in Flufs, bei 70° Reaum. ohngefähr; bei höherer Temperatur nehmlich bei ohngefähr 128° Reaum. wird es als ein schön veilchenblauer Dampf (daher der griechische Nahme der Substanz: ἰώδης, violenblau) verflüchtigt; an dem obern Theil der Retorte sammelt es sich wieder in Form kleiner glänzender Blättchen. Mit ein wenig Jode in einer etwas weiten und langen verschlofsnen Glasröhre läfst sich dieser schöne Versuch, wie ich bemerkt habe, ganz leicht anstellen.

Das Jode hat man bis jetzt in etwas beträchtlicher Quantität blos aus dem Seetang ausgeschieden; in einigen Fucusarten finden sich nur geringe Spuren desselben. Wir erhalten es gegenwärtig nur aus Frankreich.

Unter den mannigfaltigen Verbindungen der Jode mit andern Substanzen verdient hier blos die Verbindung derselben mit Stärke einer nähern Erwähnung.

Wird Jode mit Stärke zusammengerieben,

so wird dadurch letztere violet oder schwärzlich, je nachdem man weniger Stärke oder Jode braucht. Trifft man versuchsweise das rechte Mischungsverhältnifs, so erscheint die Verbindung schön blau. Eine solche erhält man leicht, indem man eine kleine Portion Stärke mit einem Ueberschufs von Jode zusammenreibt, dies Gemisch in einer Kalisolution auflöst, und sodann die Jode-Stärke mit einer vegetabilischen Säure fällt.

Hieraus folgt, dafs man die Jode als ein Reagens auf Säuren in einer Flüssigkeit, und umgekehrt die Stärke als ein Reagens auf Jode anwenden kann.

Weit wichtiger aber ist die Verbindung beider nehmlich die Jode-Stärke, als ein brauchbares Reagens auf weifsen Arsenik und Quecksilbersublimat.

Man erhält die Jode-Stärke zu diesem Zweck, indem man feine Weizenstärke in Wasser bis zur rechten Consistenz kocht, und dazu so viel Jode setzt, bis die ganze Masse blau erscheint. Man löst diese Jode-Stärke in destillirtem Wasser auf, wodurch man eine schön himmelblaue Flüssigkeit bekommt, welche man in diesem Zustande als Reagens anwendet.

Wirkung: Bringt man in die wäfsrige Auflösung der Jode-Stärke einige Tropfen von einer wäfsrigen Auflösung des weifsen Arseniks oder des Quecksilbersublimats, so wird die blaue Farbe der Auflösung röthlich, und kurz nachher verliert sie alle Farbe. Geschieht dieser Farbenwechsel durch Arsenik, so wird durch einige Tropfen starker Schwefelsäure die blaue Farbe der Auflösung so-

gleich wieder hergestellt. Diese Reduktion erfolgt aber nicht, wenn Sublimat die Ursache des erwähnten Farbenwechsels war.

Demnach kann Jode-Stärke neben andern schon früher gebrachten Reagentien mit dienen, den Arsenik und Sublimat in ihren Auflösungen bemerklich zu machen, und zugleich beide von einander zu unterscheiden.

Gelegentlich bemerke ich noch, daſs das Jode nach den von Orfila in Paris angestellten Versuchen sich wie ein ätzendes Gift — jedoch in minderm Grade, wie Arsenik und Sublimat — verhält. In Dosen zu 1 bis 2 Drachmen wirkte es auf Hunde, wenn sie es durch Erbrechen nicht wieder auswarfen, jederzeit tödtlich. Gleiche Wirkungen soll es im menschlichen Körper hervorbringen.

57) Chromsaures Kali oder Natrum.

Das Chrommetall, welches zuerst Vauquelin im Jahr 1797 im rothen sibirischen Bleierz bei einer chemischen Analyse desselben entdeckte, giebt durch seine Verbindung mit Oxygène eigenthümlich gefärbte Oxyde, welche die Kraft haben, auch andern Stoffen Farbe mitzutheilen; daher der Nahme dieses Metalls Chromium vom griechischen Worte Chroma, Farbe. Durch eine vollständige Oxygenation des Chrom, welche mittelst einer mehrmals wiederholten Destillation desselben mit Salpetersäure geschehen kann, geht es in den Zustand einer Säure über.

Diese Chromsäure läſst sich in destillirtem Wasser auflösen, und so mit den Alkalien zu krystallinischen Salzen verbinden. Die gelbe Farbe der Krystalle zieht sich bei einem Uebermaaſs der Säure ins Rubinrothe. Ein Näheres hierüber sehe man in gröſsern chemischen Werken nach.

Wirkung: Die Auflösungen des gesättigten chromsauren Kali oder Natrum kann man zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Metallsalze anwenden, welche dadurch als gefärbte chromsaure Metalloxyde gefällt werden.

Die pulverigen Niederschläge sind:
vom Blei schön dunkel gelb;
von Zink, Wismuth und Zinn zitronengelb,
vom Eisen braun,
vom Quecksilber schön roth,
vom Kupfer gelblich braun,
vom Silber karminroth u. s. w.

Besonders nützlich wird dies Reagens zu Prüfungen auf Blei und Quecksilber.

58) Borax und phosphorsaures Ammonium.

Als Reagentien in flüssigem Zustande braucht man diese Substanzen nicht, sondern nur bei chemischen Analysen und metallurgischen Proben vor dem Löthrohr als fluſsbefördernde Mittel. Daher soll auch hier nicht ausführlicher davon gehandelt werden.

59) Holzkohle.

Dient ebenfalls nicht als ein eigentliches Reagens, sondern nur zu Feuerarbeiten, und bei chemischen Untersuchungen zur Entfärbung und Reinigung der Flüssigkeiten.

60) Gerbestoff.

Die wässerige Auflösung dieses in den Galläpfeln und mehreren andern Körpern enthaltenen Stoffes kann dazu dienen, in einer Flüssigkeit das Daseyn der Gallerte (thierischen Leims) und des Eiweifses zu entdekken, nehmlich durch einen gelblichen elastischen Niederschlag (Gerbestoff mit thierischem Leim verbunden), welcher an der Luft zu einer braunen Masse vertrocknet.

Auch die reinen und kohlensauren Alkalien fällt der Gerbestoff; die Niederschläge bestehen aus Gerbestoff verbunden mit den Alkalien.

Da der Nutzen des Gerbestoffs als Reagens sehr beschränkt ist, so will ich die Beschreibung der etwas schwierigen Darstellung desselben in reinem Zustande hier übergehen. Ein Näheres hierüber findet der Leser unter andern in Klapproth's Chem. Wörterb. 2 Bd., S. 421 sqq.

Dritte Abtheilung.

Anwendung der Reagentien zu chemischen Untersuchungen.

Ich erinnere hier nochmals, daſs verschiedene Substanzen auf ein und dasselbe Reagens sehr ähnliche Wirkung äuſsern können, und daſs dagegen auch oft ein und dasselbe Reagens mit einer und derselben Substanz, verschiedene Erscheinungen hervorbringt, nach den verschiedenen quantitativen oder qualitativen Verhältnissen, in denen die letztere mit andern Stoffen verbunden ist. Hieraus folgt, daſs aus der Anwendung eines einzigen Reagens und der dadurch bewirkten Erscheinung nicht immer ein bestimmtes Urtheil gezogen werden kann, daſs der entdeckte Stoff eben dieser und gerade kein andrer sey. Für zweideutige Fälle sowohl, als auch für die analytische Untersuchung solcher Substanzen, die aus mehrerern verschiedenen Stoffen bestehen, wird die gleichzeitige Anwendung mehrerer, bisweilen aller, Reagentien unumgänglich nothwendig. Es ist daher für wirkliche chemische Untersuchungen und Prüfungen nothwendig, sich zuvor eine recht genaue Uebersicht und Kenntniſs aller der angeführten Reagentien und ihrer Gegenwirkungen mit andern Stof-

fen im Allgemeinen zu verschaffen. Auch rathe ich angehenden Liebhabern der Experimentalchemie, sich von den Wirkungen der Reagentien, von ihrem Gebrauch zu Prüfungen etc. zuvörderst eine recht anschauliche Vorstellung durch absichtlich angestellte Versuche z. B. durch Versetzung einer Flüssigkeit mit Bleizucker und nachmalige Prüfung derselben auf Blei mittelst der Hahnemannischen Probeflüssigkeit u. dgl. m. — zu verschaffen. Versuche der Art sind belehrend, unterhaltend, führen oftmals auf neue Bemerkungen; erfordern übrigens nie einen grofsen Aufwand von Materialien und Apparaten. Einem fleifsigen und denkenden Experimentator können meistens einige Gläser, kleine Kolben, Retorten u. dgl. die Stelle eines grofsen, reichausgestatteten Laboratoriums vertreten. Denn auch hier bewährt sich die Kunst eben darin, dafs sie mit wenigen Mitteln viel ausrichtet.

Was bei den Prüfungen durch Reagentien, welche der Gegenstand dieser Abtheilung sind, hinsichtlich einer geschickten Manipulation erinnert werden könnte, kann füglich der eignen Uebung, die hier mehr thut als aller Unterricht, und dem Selbstdenken des Experimentators überlassen werden. Iedoch sollen in schwierigen Fällen die nöthigsten Anweisungen nicht versäumt werden.

A. Von den wichtigsten Substanzen und chemischen Präparaten, welche in den Apotheken, Fabriken und im Handel vorkommen, und welche sich einer Prüfung durch Reagentien unterwerfen lassen.

1) Schwefelsäure, Vitriolöhl.

Acidum sulphuricum.

So wie dieselbe im Handel vorkommt, ist sie selten oder nie ganz chemisch rein, sondern mehr oder weniger mit fremden Stoffen verunreinigt. Zum Fabrikengebrauch ist sie in diesem Zustande, wenn sie nur sonst concentrirt ist, mehrentheils brauchbar. Allein zu feinern chemischen Arbeiten, so wie zum medizinischen Gebrauch mufs sie gereinigt werden, welches hauptsächlich durch eine vorsichtige Destillation bewirkt wird. Man sehe, was hierüber in der 2ten Abtheilung unter der Rubrik Schwefelsäure gesagt worden. Eine allgemeine Probe der reinen concentrirten Schwefelsäure besteht darin, dafs sie mit reinem Wasser verdünnt und mit reinem Kali gesättigt, keinen Niederschlag giebt, der auf Verunreinigung mit Blei, Kalk u. s. w. deutet. Durch Reagentien kann die Schwefelsäure auf folgende Beimischungen (Verunreinigungen) geprüft werden:

a) auf Blei, welches gewöhnlich in der sogenannten Englischen, d. h. in der durch Verbrennung des Schwefels erhaltenen Säure angetroffen wird. Der in

der verdünnten und mit reinem kohlensauren Kali oder Natrum gesättigten Schwefelsäure entstandne Niederschlag wird durch etwas zugesetzte Salpetersäure nicht wieder aufgelöst, wenn er von Blei herrührt; verschwindet er aber, so rührt er von andern Metalloxyden oder Erden her, wenigstens kann dann der Bleigehalt nur höchst unbedeutend gering seyn.

b) Auf Eisen- oder Kupferoxyd. Wenn der unter a) erwähnte Niederschlag in Salpetersäure aufgelöst wird, und diese Auflösung durch blausaures Kali und Hahnemanns Probeflüssigkeit braun getrübt wird, so deutet dies auf Kupfergehalt; bleibt sie aber mit der Probeflüssigkeit ungeändert und giebt sie mit blausaurem Kali einen blauen Niederschlag, so deutet dies auf Eisengehalt. Bleiben aber die Wirkungen beider Reagentien aus, so deutet dies auf eine bloſse Verunreinigung mit Erden, nemlich Kalkerde und Thonerde. Der Kupfergehalt wird auch bemerkbar, wenn das oben erwähnte Präcipitat mit flüssigem Ammonium digerirt wird, und dies dadurch eine lazurblaue Farbe annimmt.

c) Auf Thonerde und Kalkerde, welche sich gewöhnlich in der Nordhäuser Schwefelsäure finden und von der Masse der irdenen Gefäſse herrühren, worin man sie verschlieſst. Man erkennt die Gegenwart derselben an dem unter b) angezeigten Merkmahl.

d) Auf Salpetersäure, welche besonders der sogenannten englischen Schwefelsäure, bei deren Bereitung Salpeter ge-

braucht wird, leicht beigemischt seyn kann. Man erhitze etwas concentrirte Schwefelsäure bis zum Kochen in einer Retorte mit Vorlage, und sättige das erste Destillat mit Kali: wenn diese Verbindung bis zur Trockne abgedunstet, über glühenden Kohlen verpufft, so deutet dies auf Salpetersäure in der Schwefelsäure.

e) Auf Salzsäure, besonders in der Englischen, wegen des bei der Bereitung angewendeten Salzsäurehaltigen Salpeters. Wenn ein mit flüssigem Ammonium befeuchtetes Papier über die verdünnte Schwefelsäure gehalten, weifsliche Dämpfe bewirkt, oder die Auflösung von schwefelsaurem Silber einen weifsen Niederschlag in der verdünnten Säure erzeugt, so schliefst man auf Salzsäure. Siehe unter den Reagentien den Artikel: schwefelsaures Silber und Ammonium.

f) Auf Arsenik, welche gefährliche Beimischung in der englischen Schwefelsäure wegen des in dem dazu gebrauchten Schwefel möglichen Arsenikgehalts — nach Martius in Erlangen zuerst gemachter Entdeckung — Statt finden kann. (Siehe Abhandl. der physik. medizinischen Societät zu Erlangen, B. II. 1812, oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker von Buchholz, Jahrgang 1813. p. 210.)

Die Prüfung der Schwefelsäure auf Arsenikgehalt geschieht durch die Reagentien auf Arsenik, als: Hahnemanns Probeflüssigkeit, Kupfer-Ammonium u. s. w.

2) Concentrirte Salpetersäure und verdünnte, (Scheidewasser.)

Acidum nitricum concentratum et tenue.

Sie kann bei der gewöhnlichen Art, sie zu fabriziren, verunreinigt seyn mit Schwefelsäure, Salzsäure und Eisen. Sie ist daher zu prüfen:

a) Auf Schwefelsäure. Wenn die Auflösung der salzsauren oder salpetersauren Baryterde in der sehr verdünnten Salpetersäure einen weissen, unauflöslichen Niederschlag erzeugt, so deutet dies auf Schwefelsäure.

b) Auf Salzsäure, — wird entdeckt durch den Niederschlag, welchen die Auflösung des schwefelsauren Silbers in der verdünnten Säure erzeugt. Siehe schwefelsaures Silber unter den Reagentien.

c) Auf Eisen. Man sättigt die verdünnte Salpetersäure mit Ammonium, so dass die Säure nur schwach prädominirt, und setzt von der Auflösung des blausauren Kali hinzu; entsteht hierdurch ein blauer Niederschlag, so deutet dieser auf Eisen.

3). Salzsäure.

Acidum muriaticum.

Diese Säure kann verunreinigt seyn mit Schwefelsäure, welche zur Darstellung jener aus Kochsalz angewendet wird; mit Eisen, weil das Kochsalz gewöhnlich etwas Eisen

enthält; mit Kupfer, Erden und schwefelsaurem Natrum. Sie wird also geprüft:

a) Auf Schwefelsäure; — entdeckt durch die Auflösung der salzsauren Baryterde, welche damit einen unauflöslichen weissen Niederschlag giebt. Die Salzsäure muss bei dieser Prüfung nicht concentrirt, sondern mit Wasser stark verdünnt seyn.

b) Auf Eisen; — äusserlich erkennbar an der gelblichen Farbe und dem saffranartigen Geruch der Salzsäure; noch gewisser wird diese Verunreinigung entdeckt, wenn man die Säure mit Ammonium sättigt, und sodann blausaures Kali oder Gallustinktur zusetzt; ersteres giebt mit Eisen einen blauen, letztere einen dunkelvioletten schwärzlichen Niederschlag.

c) Auf Kupfer; — entdeckt durch die blaue Farbe, welche entsteht, wenn man zu der Salzsäure Ammonium setzt.

d) Auf Erden; — entdeckt durch die Trübung der Salzsäure, wenn man Kaliauflösung in dieselbe tröpfelt.

e) Auf schwefelsaures Natrum; — wird entdeckt durch den Salzrückstand beim Verdunsten von etwas Salzsäure in einer Glasschaale.

4) Essig.

Acetum.

Ein guter Essig, es sey Getreide- oder Weinessig, muss sehr klar und flüssig seyn, einen angenehm sauern Geschmack und erquickend spirituösen Geruch haben; darf

keinen brennenden beifsenden Geschmack auf der Zunge hinterlassen. Er mufs so viel Essigsäure enthalten, dafs 2 Unzen desselben 1 Drachme kohlensaures Kali zu ihrer Sättigung erfordern. Diese Sättigung erkennt man daran, dafs die Flüssigkeit nicht mehr als Säure reagirt.

Aufserdem, dafs der Essig verdorben, trübe, schaal seyn kann, welches sein äufseres Ansehen, sein Geruch und Geschmack anzeigen, ist er auch nicht selten mit einem oder dem andern von folgenden Substanzen verunreinigt und zum Schaden der Gesundheit verfälscht: mit Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure (selten), mit Weinsteinsäure (öfter), mit scharfen ätzenden Pflanzenstoffen (oft), mit Kupfer- und Bleitheilen (zuweilen). — Man prüft den Essig:

a) Auf Schwefelsäure; — indem man etwas von der wäfsrigen Auflösung der salzsauren, salpetersauren oder essigsauren Baryterde zusetzt; entsteht hierdurch eine Trübung des Essigs und bald darauf ein weifser Bodensatz, so deutet dieses auf Schwefelsäure. Indessen kann auch einige Trübung durch die dem Essig immer in geringer Quantität beigemischten Gewächssäuren, nehmlich Kleesäure, Aepfelsäure und Weinsteinsäure — entstehen. Man kann sich von der Gegenwart der Schwefelsäure noch gewisser durch den Zusatz von essigsaurem Blei (Bleizucker — in wäfsriger Auflösung) überzeugen, welches mit Schwefelsäure einen Niederschlag, schwefelsaures Blei, giebt, der in Salpetersäure unauflöslich ist; dagegen sind die Niederschläge durch die erwähnten Gewächs-

säuren, nemlich kleesaures, äpfelsaures und weinsteinsaures Blei in Salpetersäure leicht auflöslich.

b) Auf Salzsäure; — wird entdeckt durch den käsigen weifsen Niederschlag, welcher durch Zusatz von schwefelsaurem Silber in einem Essig hervorgebracht wird, der Salzsäure oder auch Kochsalz enthält. Auch durch eine Auflösung des Bleizuckers (essigsauren Bleies) wird ein weifser Niederschlag — salzsaures Blei — hervorgebracht, der im Wasser unauflöslich, und durch schwaches Feuer schmelzbar ist.

c) Auf Salpetersäure; — wird entdeckt, indem man eine Quantität des Essigs mit Kali neutralisirt, sodann abdampft, den trocknen Rückstand auf glühende Kohlen legt, wobei die Gegenwart des erzeugten Salpeters durch ein lebhaftes Feuer mit Verpuffen bemerkbar wird.

d) Auf Weinsteinsäure, die der Essig an sich schon in geringer Quantität enthält, aber auch absichtlich in Uebermaas beigemischt erhalten haben kann. Man entdeckt diese Säure durch die wässerige Auflösung von salzsaurer oder salpetersaurer Baryterde, wodurch ein Niederschlag von weinsteinsaurer Baryterde entsteht, der sich in Salpetersäure auflöst. Man kann auch eine beträchtliche Quantität des Essigs verdunsten, um an den erhaltenen Krystallen den Weinstein zu erkennen.

e) Auf ätzende Pflanzenstoffe, z. B. Senf, langen Pfeffer, spanischen Pfeffer und dgl. — Man kann dieselben bemerken, wenn man die Oberlippe mit dem zu

untersuchenden Essig, die Unterlippe aber mit einem zuverlässig reinen Essig bestreicht. Wenn nach wenig Zeit die Lippen trocken geworden, so fühlt man an der mit dem verfälschten Essig bestrichenen Lippe eine Art von Brennen, aber nicht an der mit dem reinen Essig bestrichenen Lippe. Man kann diese Verunreinigung dadurch noch bemerkbarer machen, dafs man eine Quantität des Essigs zur Extraktconsistenz verdunstet; der Rückstand zeigt einen scharfen brennenden Geschmack, wenn der Essig mit scharfen Stoffen verunreinigt ist.

Uebrigens ist zu bemerken, dafs im Fall dieser Rückstand nach dem Auslaugen einen Kaligehalt zeigt, der Essig wirklicher Weinessig ist; widrigenfalls ist es Obst- oder Bieressig. — Ein andres Merkmahl eines von scharfen Stoffen reinen Essigs soll dieses seyn, dafs um eine Portion desselben, an die freie Luft gestellt, sich bald Essigfliegen versammeln, um unreinen Essig aber nicht?

f) Auf Kupfer- und Bleitheile, welche dem Essig beigemischt seyn können durch die Bereitung desselben in bleiernen, kupfernen oder messingenen Geräthschaften, oder durch die Aufbewahrung desselben in Gefäfsen der Art. Das Blei wird entdeckt durch Hahnemanns Probeflüssigkeit, welche in einem bleihaltigen Essig einen schwarzbraunen Niederschlag erzeugt. Doch kann ein ähnlicher Niederschlag auch mit den durch Essigdämpfe aufgelösten Zinntheilen ent-

stehen, welches durch die Goldsolution erkannt wird; siehe unter den Reagentien salzsaures Gold. Die Prüfung auf Kupfer geschieht durch kaustisches Ammonium, welches das Kupferoxyd niederschlägt, und in Uebermaas zugesetzt die Flüssigkeit blau färbt, indem es das Kupferoxyd auflöst. Durch Hahnemanns Probeflüssigkeit entsteht in einem kupferhaltigen Essig ein brauner Niederschlag.

5) Destillirter Weinessig.

Acetum destillatum.

Ein guter destillirter Essig ist klar und farbenlos, ohne brandigen Geruch und Geschmack. Er ist um so stärker, je mehr Kali er zu seiner Sättigung bedarf. Nach Buchholz ist zur Sättigung von 20 Theilen des destillirten Essigs wenigstens 1 Theil des reinen kohlensauren Kali erforderlich. Bei dieser Sättigung darf der Essig nicht trübe werden, oder einen Niederschlag geben.

Aufserdem, dafs der destillirte Essig durch eine nachlässige Destillation brenzlich geworden seyn kann, welches der Geruch und Geschmack desselben offenbart, ist auch eine Verunreinigung desselben mit folgenden Stoffen möglich: Kupfer, Blei, Zinn, Schwefelsäure. Er ist also zu prüfen:

a) Auf Kupfer, welches er durch die fehlerhafte Destillation aus schlechtverzinnten oder kupfernen Blasen mit kupfernem Helme oder kupferner Kühlröhre erhalten haben kann; entdeckt wie im gemeinen Essig.

b) Auf Blei, welches von bleihaltiger Beschaffenheit des Helms und der Kühlröhre bei der Destillation herrühren kann; wird entdeckt wie im gemeinen Essig. Ein solcher bleihaltiger Essig zeigt übrigens einen süfslichsauren Geschmack.

c) Auf Zinn, welches von dem zinnernen Helm und den verzinnten kupfernen Blasen bei der Destillation herrührt; entdeckt durch Goldsolution, wie im Essig. Wird ein zinnhaltiger Essig mit Ammonium gesättigt, so wird er opalfarbig getrübt.

d) Auf Schwefelsäure, welche der destillirte Essig jedoch selten in sehr geringer Quantität enthält; entdeckt die Auflösung der reinen oder essigsauren Baryterde und des essigsauren Bleies. Siehe diese Reagentien in der zweiten Abtheilung.

6) Essigsäure, Radikalessig, Essigalkohol.

Acidum aceticum.

Eine farbenlose Flüssigkeit von sehr flüchtigem, durchdringendem reinem Essiggeruch, und reinsaurem Geschmack nach ihrer Verdünnung mit Wasser, von 1,055 spezif. Gewicht, und entzündbar, nachdem sie gelinde erwärmt worden.

Aufserdem, dafs die Essigsäure brenzlicht oder schweflig wegen schlechter Bereitungsart seyn kann, welches der Geruch und Geschmack offenbart, kann sie auch verunreinigt seyn mit Schwefelsäure oder Salzsäure, welche entdeckt werden, wie im Essig; oder

mit metallischen Stoffen, nemlich Kupfer und Blei, wenn die Säure etwa aus essigsauren Metallsalzen, als: krystallisirtem Grünspan oder Bleizucker bereitet worden; das Kupfer wird entdeckt durch die blaue Farbe beim Zusatz von flüssigem Ammonium, das Blei durch die Hahnemannsche Probeflüssigkeit.

7) Weinsteinsäure.

Acidum tartaricum.

Die Krystalle dieser eigenthümlichen Pflanzensäure, welche aus dem Weinstein genommen wird, müssen weifs, etwas durchscheinend und glänzend seyn, einen angenehm sauren, nicht ätzenden Geschmack, und keinen Geruch haben. Zwei Theile reines Wasser lösen 1 Theil Weinsteinsäure auf.

Sie kann verunreinigt seyn mit folgenden Stoffen: Schwefelsäure, Salpetersäure, Aepfelsäure, schwefelsaurer und weinsteinsaurer Kalkerde, Kupfer, Blei, Zinn. Sie wird geprüft:

a) Auf Schwefelsäure. Wenn man zuvor durch andere Reagentien erkannt hat, dafs keine schwefelsaure Kalkerde zugegen ist, so setzt man zu einer Auflösung der Weinsteinsäure salpetersaure oder salzsaure Barytsolution, welche auch die geringste Verfälschung mit Schwefelsäure durch den schon öfter erwähnten Niederschlag — schwefelsaure Baryterde — anzeigt. — Auch essigsaures Blei zeigt dasselbe durch einen weifsen, von Salpetersäure nicht vollkommen wieder auflöslichen, Niederschlag an.

Die Verunreinigung mit übersaurem schwefelsaurem Kali erfährt man, indem man eine geringe Quantität der Weinsteinsäure glühet, an dem schwefelleberartigen Verhalten des Rückstandes.

b) Auf Salpetersäure; — wird bemerkbar durch den ihr eignen Geruch, mit welchem sie bei Erhitzung der Weinsteinsäure entweicht. Diese Verunreinigung findet besonders bei der Englischen Statt.

c) Auf Aepfelsäure; — ein Zeichen ihrer Gegenwart ist, dafs die Weinsteinsäure sehr geneigt zum Feuchtwerden ist.

d) Auf schwefelsaure und weinsteinsaure Kalkerde; — die damit verunreinigte Weinsteinsäure löst sich nicht in einer gleichen Quantität, dem Gewicht nach, von kochendem Wasser auf, wie es die reine Säure thut; und Sauerkleesäure erzeugt in einer Auflösung der also verunreinigten Säure einen Niederschlag — kleesaure Kalkerde; — löst man ferner etwas von dieser Säure in absolutem Alkohol auf, so bleibt die schwefelsaure und weinsteinsaure Kalkerde unaufgelöst.

e) Auf Kupfer, — wird entdeckt, wenn man eine kleine Quantität von Weinsteinsäure etwas glühet, und den Rückstand mit flüssigem Ammonium digerirt; zeigt die digerirte Flüssigkeit eine blaue Farbe, so deutet diese auf Kupfer.

f) Auf Blei; — wird entdeckt durch Hahnemanns Probeflüssigkeit; siehe diesen Artikel unter den Reagentien.

g) Auf Zinn; — wird entdeckt durch die Goldsolution; siehe salzsaures Gold unter den Reagentien.

Aufserdem wird zuweilen, doch selten, auch statt der reinen Weinsteinsäure ein Gemisch von gereinigtem Weinstein und Schwefelsäure oder Kleesäure verkauft, welcher grobe Betrug leicht daran erkannt wird, dafs der Geschmack dieser Substanzen sehr verschieden von dem der Weinsteinsäure, der Weinstein viel schwerer in Wasser auflöslich ist, und beim Verbrennen eine kalihaltige Kohle zurück bleibt.

8) Boraxsäure.

Acidum boracicum s. Sal sedativum.

Diese Säure erscheint in kleinen, weifsen, schuppenartigen Krystallen, zeigt sich dem Geschmack nur wenig sauer, reagirt aber z. B. auf Lakmus wie eine Säure, und neutralisirt die Salzbasen. Ein Theil desselben wird erst von 20 Theilen kalten Wassers (von 2½ Theilen kochenden) aufgelöst. Sie kann verunreinigt seyn mit schwefelsaurem Natrum oder Schwefelsäure. Sie wird geprüft:

a) Auf schwefelsaures Natrum; — entdeckt durch die Trübung, welche eine wäfsrige Auflösung der Boraxsäure durch salzsaure Baryterde erleidet.

b) Auf Schwefelsäure; — eben so.

9) Bernsteinsäure.

Acidum succinicum.

Diese Säure ist im reinsten Zustande ganz weifs, entweder in kleinen glänzenden Nadeln oder verschoben viereckigen Tafeln krystallisirt. Sie läfst sich in einem Löffel durch

Hitze ohne einen Rückstand verflüchtigen; ein Theil der Säure wird von 24 — 30 Theilen kalten, und von 3 Theilen kochenden Wassers aufgelöst. Da sie ungemein theuer ist, so wird sie häufig verfälscht, namentlich: mit Weinstein, Weinsteinsäure, Kleesalz oder Kleesäure, Boraxsäure, Citronensäure, schwefelsaurem Kali, übersaurem oder gewöhnlichem Salmiak, Kochsalz, Ammonium, Zukker, salpetersauren Salzen. Man hat sie daher zu prüfen:

a) Auf Weinstein; — die Bernsteinsäure, damit verfälscht, löst sich in Alkohol nicht vollkommen auf, verflüchtigt sich beim Verbrennen nicht ganz, sondern läfst als Rückstand eine schwammige kalihaltige Kohle.

b) Auf Weinsteinsäure; — wird entdeckt durch Sättigung der Bernsteinsäure (in Wasser aufgelöst) mit Kali, wodurch ein Niederschlag — Weinsteinrahm — bewirkt wird.

c) Auf Kleesalz oder Kleesäure; — um diese zu entdecken, löst man etwas schwefelsaure Kalkerde (Gyps) in kockendem Wasser auf, und setzt zu dieser filtrirten Auflösung eine Auflösung der Bernsteinsäure; enthält dieselbe Kleesalz oder Kleesäure, so entsteht ein Niederschlag — kleesaurer Kalk — welchen die reine Säure nicht giebt.

d) Auf Boraxsäure; — diese bleibt beim Glühen der Bernsteinsäure zurück, und wird dann beim Krystallisiren an ihrer Form, so wie daran erkannt, dafs eine Auflösung derselben in Alkohol mit grüner Flamme brennt.

e) Auf Citronensäure; — wird daran erkannt, dafs man sie mit Kali sättigt, und diese Verbindung eine Auflösung der salzsauren Kalkerde trübt.

f) Auf schwefelsaures Kali; — wird entdeckt durch den Niederschlag, welchen dasselbe in einer Auflösung des salpetersauren oder essigsauren Bleies bewirkt. Siehe diese Reagentien in der 2ten Abtheilung.

g) Auf Salmiak; — wird bemerkbar durch den bekannten Ammoniumgeruch, wenn man die also verfälschte Bernsteinsäure mit gebranntem Kalk anreibt, wobei sich die Salzsäure des Salmiaks mit der Kalkerde verbindet, und das Ammonium in Gasform entweicht.

h) Auf Kochsalz; — dies bleibt beim Glühen der Bernsteinsäure zurück, und eben so als Bodensatz beim Auflösen der Säure in Alkohol.

i) Auf Ammonium oder Hirschhornsalz; — wird entdeckt, indem man die Bernsteinsäure mit einer andern Säure übergiefst, wobei sich das Ammonium mit dieser Säure vereinigt, und die Kohlensäure unter Aufbrausen entweicht. Prädominirt die Bernsteinsäure in der Verbindung mit dem Ammonium, so entweicht dies mit dem ihm eignen Geruch, wenn man die Säure mit gebranntem Kalk anreibt; prädominirt aber das Ammonium, so verräth es sich durch Geruch und Geschmack, und reagirt als ein Alkali auf Lakmuspapier. Siehe Lakmus unter den Reagentien.

k) Auf Zucker; — offenbart sich durch den süfsen Geschmack der damit verun-

reinigten Bernsteinsäure, ingleichen durch den Geruch nach verbranntem Zucker, wenn man die Bernsteinsäure auf ein glühendes Eisen legt, wobei der Zucker eine lockere Kohle zurückläfst.

l) Auf salpetersaure Salze; — geben sich durch das Verpuffen über glühenden Kohlen zu erkennen.

Unter den eben erwähnten Verunreinigungen der Bernsteinsäure kommt die mit Weinsteinsäure am häufigsten vor. Oft wird sogar blofse Weinsteinsäure, mit Bernsteinöhl angerieben, für unreines Bernsteinsalz ausgegeben, durch welchen groben Betrug jedoch nur ein ganz Unwissender sich täuschen läfst.

Aufserdem kann auch die Bernsteinsäure entweder gar nicht, oder nicht vollkommen gereinigt erscheinen, dann hat sie eine braune Farbe und einen starken und unangenehmen Geruch von dem ihr anhängenden Bernsteinöhl.

10) Benzöesäure, Benzöeblumen.

Acidum benzoicum.

Eine völlig reine, nach den besten Vorschriften, z. B. nach der Preufsichen Pharmacopöe, bereitete Benzöesäure zeigt sich in luftbeständigen weifsen äufserst zarten nadelförmigen Krystallen von mehr süfslichem als saurem Geschmack. Ein Theil derselben wird in ohngefähr 400 Theilen kalten, und in 24 Theilen kochenden Wassers aufgelöst. In Alkohol ist sie leicht auflöslich; die Auflösung brennt mit hellrother, funkensprühen-

der Flamme, und wird durch Hitze völlig verflüchtigt. Sie kann verunreinigt seyn mit etwas Schwefelsäure, mit etwas schwefelsaurem Kali, mit Harztheilen oder mit brenzlichten Oehlen. Sie wird geprüft:

a) Auf Schwefelsäure; — indem man ein wenig Benzöesäure mit reinem Wasser schüttelt, und dann zu diesem Wasser salzsaure Baryterde setzt, welche mit Schwefelsäure den bekannten Niederschlag giebt.

b) Auf schwefelsaures Kali; — bleibt bei der Verflüchtigung der Säure als Rückstand.

c) Auf Harztheile; — werden erkannt an der Farbe der Säure, und an der schwierigen Auflöslichkeit der Säure in reinem Wasser.

d) Auf brenzlichte Oehle; — werden am Geruch erkannt.

11) Reines Kali.

Kali causticum siccum.

Das reine Kali hat eine weifsliche, ins Graugelbe sich neigende, Farbe, löst sich leicht in Wasser und in Säuren ohne Brausen (welches auf Kohlensäure deutet) auf, und giebt damit eine helle farbenlose Auflösung. In diesem Zustande chemischer Reinheit ist es aber schwer darzustellen, und mehrentheils von den bei seiner Bereitung gebrauchten Gefäfsen etwas mit metallischen und erdigen Stoffen verunreinigt. Man trifft es überhaupt nicht selten mit folgenden Stof-

fen verunreinigt an: mit Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, fremden Salzen, Kohlensäure, Schwefel. Es ist daher zu prüfen:

a) Auf Kiesel - Thon - Kalkerde und Eisenoxyd; — zu dem Ende übersättigt man eine wäſsrige Auflösung des reinen Kali mit Salzsäure, verdunstet die Flüssigkeit bis zur Trockne, und löst das trockne Salz wieder in Wasser auf, wobei die Kieselerde unaufgelöst zu Boden sinkt, welche nach dem Austrocknen als ein weiſses rauh anzufühlendes Pulver erscheint. Ferner entdeckt man die Thonerde, wenn man die erwähnte filtrirte Flüssigkeit mit überschüssigem Ammonium versetzt, an einem flockigen weiſsen Niederschlag; ist dieser Niederschlag bräunlich von Farbe, so deutet er auf Eisengehalt. Wenn man endlich zu der zuletzt filtrirten Flüssigkeit etwas kohlensaures Kali setzt, so offenbart sich die beigemischte Kalkerde durch einen weiſsen Niederschlag — kohlensaure Kalkerde. —

b) Auf fremde Salze, namentlich salzsaures und schwefelsaures Kali; — werden gefunden, indem man zu einer sehr gesättigten wäſsrigen Auflösung des Aetzkali schwefelsaures Silber und salzsaure Baryterde setzt; ersteres zeigt durch eine weiſse Trübung das Daseyn der Salzsäure, letztere durch einen weiſsen Niederschlag das Daseyn der Schwefelsäure an.

c) Auf Kohlensäure in gröſserer Menge (denn ganz frei von Kohlensäure ist das Kali schwer darzustellen und zu erhal-

ten, welches auch den pharmaceutischen Gebrauch nicht hindert); — wird bemerkbar durch das mehr oder weniger starke Aufbrausen des Kali mit Säuren.

d) Auf Schwefel, welcher dem Kali beigemischt seyn kann, wenn der zur Bereitung desselben gebrauchte Kalk schwefelsauren Kalk enthalten hat; — wird erkannt an dem Schwefelwasserstoffgasgeruch, welcher sich entwickelt, wenn man zur wäſsrigen Kaliauflösung Schwefelsäure oder Salzsäure setzt.

12) Kohlensaures Kali, mildes Kali.

Kali carbonicum purum.

Man darf diese Verbindung, in welcher das Kali nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt ist, nicht verwechseln mit dem krystallisirten neutralen kohlensauren Kali, in welchem das Kali mit Kohlensäure vollkommen gesättigt ist. Das gewöhnliche milde zeigt sich, gehörig bereitet, als eine weiſse trockne Masse, die sich in Wasser völlig klar auflöst, aber bei der Verdunstung keine Krystallen giebt. Man hat es gewöhnlich in der Form eines zerriebenen Pulvers. Es kann verunreinigt seyn mit salzsauren und schwefelsauren Salzen, mit Kieselerde und Eisenoxyd. Es wird geprüft:

a) Auf salzsaure und schwefelsaure Salze; — in einer wäſsrigen Auflösung des Salzes zeigt das salpetersaure Silber die Salzsäure, die salzsaure Baryterde aber die

Schwefelsäure durch Trübung der Auflösung an. Sättigt man eine kleine Quantität des Kali mit Essigsäure, verdunstet dies Gemisch bis zur Trockne, und löst die trockne Masse in dem vierfachen Gewicht von Alkohol auf, so lassen sich aus den unauflöslichen Rückständen jene Verunreinigungen beurtheilen.

b) Auf Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd: — werden wie im reinen Kali N. 11. gefunden.

Insgemein ist selbst das in Offizinen gebräuchliche milde Kali nicht so ganz rein, daſs seine Auflösung nicht von salzsaurer Baryterde und salpetersaurem Silber ein wenig getrübt wird.

Bisweilen erhält man auch statt des reinen milden Kali (Weinsteinsalz) nur eine gereinigte Pottasche. Dasjenige was im Handel vorkommt, enthält oft Kieselerde, Kalkerde, schwefelsaures und salzsaures Kali. Ganz rein muſs es sich in dem doppelten Gewicht von kaltem destillirtem Wasser auflösen; was sich nicht auflöst, muſs man als unrein betrachten. Oft ist sogar $\frac{1}{4}$ des Ganzen fremde Beimischung, mehrentheils schwefelsaures Kali.

13) Kohlensaures Natrum, Sodasalz.

Natrum carbonicum crystallisatum.

Wir sprechen hier nicht von der unkrystallisirten Soda, die, von welcher Sorte sie auch sey, als: spanische, ungarische etc. immer ein sehr gemischter Körper ist, in welchem bald mehr bald weniger reines Natrum

enthalten ist; — sondern von dem durch Reinigungsprocesse aus der Soda erhaltenen reinen krystallisirten kohlensauren Natrum, dessen Eigenschaften unter den Reagentien angeführt wurden. Es kann verunreinigt seyn mit Glaubersalz, Kochsalz, schwefelsaurem und salzsaurem Kali, kohlensaurem Kali, mit schwefelwasserstoffhaltigem Natrum und mit Blei. Es wird daher das kohlensaure Kali als ein sehr wichtiges Präparat zu prüfen seyn auf:

a) Glaubersalz, schwefelsaures Natrum; — wird entdeckt, indem man eine kleine Quantität von Natrum mit Salpetersäure sättigt, und zu dieser Auflösung salpetersaure Baryterde setzt, wobei die Schwefelsäure durch einen Niederschlag — schwefelsaure Baryterde — angedeutet wird.

b) Kochsalz, salzsaures Natrum; — wird entdeckt durch einen Niederschlag — salzsaures Silber, welchen das salpetersaure Silber in der sub a) eben erwähnten Auflösung hervorbringt.

c) Auf schwefelsaures, salzsaures und kohlensaures Kali; — wird bemerkbar durch einen Zusatz von Weinsteinsäure zu einer Auflösung von Natrum, wobei das schwerer auflösliche weinsteinsaure Kali zu Boden sinkt.

d) Auf schwefelwasserstoffhaltiges (hydrothionsaures) Natrum; — wird erkannt an dem Schwefelgeruch, welcher sich entwickelt, wenn man eine Portion von dem unreinen Natrum mit Salzsäure neutralisirt.

e) Auf Blei, welches in dem verkäuflichen

Natrum nicht selten vorkommt; — um dies zu entdecken, neutralisirt man ein wenig von Natrum mit sehr reiner Essigsäure, und setzt dann ein wenig von Hahnemanns Probeflüssigkeit hinzu, welche den Bleigehalt durch eine Trübung oder einen Niederschlag anzeigt. Siehe unter den Reagentien Hahnemanns Probeflüssigkeit.

Das in Pulverform vorkommende, d. h. seines Krystallisationswassers beraubte und zerfallene kohlensaure Natrum bedarf noch mehr als das reinkrystallisirte einer gründlichen Prüfung in der eben angeführten Weise, bevor man es zu offizinellem Gebrauch kauft. Aeuſserlich muſs dasselbe eine schneeweiſse Farbe zeigen.

14) Aetzende Ammoniumflüssigkeit, Salmiakgeist.

Liquor Ammonii caustici.

Diese gesättigte Verbindung von reinem Wasser mit reinem oder ätzendem Ammonium kann beigemischt enthalten: Kohlensäure, salzsaure Kalkerde, Zinnoxyd, schwefelsaure Kalkerde. Sie wird geprüft:

a) Auf Kohlensäure; — erkannt an dem Aufbrausen der Ammoniumflüssigkeit beim Zusetzen einer Säure, wobei die Kohlensäure als Gas entweicht; oder auch an der Trübung des Kalkwassers, zu welchem etwas von Ammonium gesetzt wird.

b) Auf salzsaure Kalkerde; — um diese zu entdecken, setzt man zur Ammonium-

flüssigkeit so viel reine Salzsäure, daſs das Ammonium nicht völlig neutralisirt wird, hierauf gieſst man von der wäſsrigen Auflösung des kleesauren Kali hinzu, wobei die Kalkerde als ein Niederschlag — kleesaure Kalkerde — angedeutet wird. Uebersättigt man ferner etwas von der Ammoniumflüssigkeit mit der Säure, so deutet ein durch salpetersaures Silber bewirkter flockiger Niederschlag die Gegenwart der Salzsäure an.

c) Auf Zinnoxyd; — wird entdeckt, indem man die Ammoniumflüssigkeit mit Salzsäure in Ueberschuſs sättigt, und dann ein wenig flüssiges Schwefelammonium hinzutröpfelt; entsteht hierbei allmählig ein bräunlicher Niederschlag, so deutet dieser auf Zinnoxyd. Widrigenfalls entsteht ein weiſser oder gelblicher Schwefelniederschlag.

d) Auf schwefelsaure Kalkerde; — wird entdeckt, indem man die Ammoniumflüssigkeit nicht vollkommen mit Salzsäure sättigt, und salzsaure Baryterde zusetzt, wobei die Schwefelsäure durch den oft erwähnten Niederschlag angedeutet wird. Der Niederschlag hingegen, den kleesaures Kali bewirkt, deutet auf Kalkerde.

15) Kohlensaures Ammonium.

Ammonium carbonicum.

Rein dargestellt, hat es eine schneeweiſse Farbe, wird an der Luft nicht feucht, läſst sich durch Hitze ganz verflüchtigen, in

reinem Wasser löst es sich völlig auf, in Alkohol gar nicht. Es kann verunreinigt seyn mit Salzsäure oder unzersetztem Salmiak, Kochsalz und metallischen Theilen. Es wird also geprüft:

a) Auf Salzsäure oder unzersetzten Salmiak; — um solche zu entdecken, sättigt man ein wenig kohlensaures Ammonium mit reiner Salpetersäure, und tröpfelt salpetersaure Silberauflösung hinzu, wobei die Salzsäure durch einen weifsen Niederschlag — salzsaures Silber — angezeigt wird.

b) Auf Kochsalz; — bleibt bei der Verflüchtigung des kohlensauren Ammonium durch Hitze als leicht zu beurtheilender Rückstand.

c) Auf metallische Theile; — werden entdeckt durch die Trübung und Farbenveränderungen, welche blausaures Kali in der wäfsrigen Auflösung des kohlensauren Ammonium bewirkt.

Aufserdem kann auch das kohlensaure Ammonium nicht vollkommen mit Kohlensäure gesättigt seyn, welches daran erkannt wird, dafs der nicht gesättigte Antheil sich in Alkohol auflöst. Auch wird zuweilen ein Gemisch von Salmiak und Kali für kohlensaures Ammonium ausgegeben, welches Gemisch in der Hitze nicht ganz verflüchtigt wird, sondern als Rückstand salzsaures Kali läfst.

16) Schwefelsaures Natrum, Glaubersalz.

Natrum sulphuricum.

Dieses Salz wird wegen seiner Wohlfeilheit absichtlich nie verfälscht, ist aber durch die Bereitungsart in Fabriken meistens mit folgenden Substanzen verunreinigt, als: Kochsalz, salzsaurer Talkerde, (Bittererde), salzsaurer Kalkerde, Eisen, Kupfer, auch wohl mit Blei, Ammonium, Bittersalz, Salpeter. Es wird geprüft:

a) Auf Kochsalz, salzsaure Talkerde und Kalkerde; — ein damit verunreinigtes Glaubersalz bemerkt man an dem Knistern, wenn das Glaubersalz in Feuer gebracht wird; die Salzsäure an dem Niederschlag, welchen schwefelsaures Silber in einer Auflösung des Glaubersalzes hervorbringt.

b) Auf Eisen; — wird bemerkt an der gelben Farbe des Salzes, und an der schwarzen Färbung einer Auflösung des Salzes beim Zusatz von Gallustinktur.

c) Auf Blei; — wird entdeckt durch die schwärzliche Trübung der Salzauflösung beim Zusatz von etwas Hahnemannscher Probeflüssigkeit.

d) Auf Kupfer; — wird entdeckt durch die hellblaue Färbung der Salzauflösung beim Zusatz von flüssigem Ammonium.

e) Auf Ammonium; — erkannt an dem Ammonium - Geruch, welcher sich zeigt, wenn man gleiche Theile Glaubersalz und Kali zusammenreibt.

f) Auf Bittersalz; — eine damit verunreinigte Glaubersalzauflösung wird durch Kaliauflösung getrübt, eine Auflösung von reinem Salz nicht.

g) Auf Salpeter; — wird entdeckt durch sein Verpuffen, wenn man das gepülverte Glaubersalz auf ein glühendes Eisen streut.

17) Schwefelsaures Kali, vitriolisirter Weinstein.

Kali sulphuricum.

Rein dargestellt, zeigt sich dies Salz in weifsen, halb durchsichtigen Krystallen, welche an der Luft nicht feucht werden oder verwittern. Ein Theil des Salzes wird in ohngefähr 17 bis 18 Theilen kalten Wassers aufgelöst. Wegen seiner Wohlfeilheit ist auch dieses Salz absichtlich nie verfälscht, kann aber bei seiner Bereitung verunreinigt seyn mit Eisen, Kupfer, Zink, Thonerde. Es wird geprüft:

a) Auf Eisen; — das damit verunreinigte Salz ist gelblich, und eine Auflösung desselben wird durch Gallustinktur schwärzlich getrübt; so wie durch blausaures ein blauer Niederschlag darin bewirkt.

b) Auf Kupfer; — wird entdeckt durch die blaue Färbung des flüssigen Ammonium, wenn man eine Auflösung des unreinen Salzes zusetzt.

c) Auf Zink: — entdeckt durch einen weifsen Niederschlag, welcher entsteht,

wenn man zu der Salzauflösung etwas von Kaliauflösung setzt. Der getrocknete und mit Kohlenpulver vermischte Niederschlag brennt im Glühefeuer mit blendend weißser Farbe, wie es der Zink allein auch thut.

d) Auf Thonerde; — wird daran erkannt, daſs eine Auflösung des Salzes durch Kaliauflösung getrübt wird.

18) Salzsaures Natrum, Kochsalz.

Natrum muriaticum.

Dieses, als das vorzüglichste Gewürz an die Speisen und als Beitrag zu den Arzneimitteln, gleichwichtige, allgemein auf der ganzen Erde bekannte und häufig gebrauchte Salz, ist, wie es im Handel vorkommt, wohl selten oder nie ganz chemisch rein. Zum Gebrauch an die Speisen kann indessen ein Salz, das auf den Salzsiedereien auf die beste bekannte Art sorgfältig, wenn auch nicht vollständig gereinigt ist, ohne besondern Nachtheil für die Gesundheit angewendet werden. Das verkäufliche Kochsalz, auch von den besten Salinen, läſst nemlich bei der Auflösung in Wasser einen kleinen Rückstand, der in erdigten Theilchen, besonders Selenit besteht. Die Auflösung giebt beim Zusatz von der wäſsrigen Auflösung des kohlensauren Kali einen geringen Niederschlag, der von Kalkerde oder Talkerde (Bittererde) herrührt; diese Beimischungen in geringer Quantität werden, medizinisch betrachtet, nicht für schädlich gehalten. Zu dem eigentlichen Arzneigebrauch wird jedoch ein sehr reines Kochsalz erfor-

dert von der Art, wie es unter den Reagentien aufgeführt worden ist. Ein solches ist vollkommen weifs, hat aufser dem Kochsalzgeschmack keinen bittern oder andern Nebengeschmack, ist fest, durchsichtig und gut krystallisirt, bleibt an der Luft, selbst da, wo diese feucht ist, trocken, läfst sich in dem dreifachen Gewicht von reinem Wasser ohne Rückstand und ohne Färbung des Wassers auflösen, giebt bei langsamem Verdunsten der Auflösung ansehnliche würflichte Krystalle und trocknet hierbei bis auf den letzten Tropfen der Auflösung zu solchen Krystallen aus, ohne eine schmierige, zerfliefsliche Masse zu hinterlassen. Die Auflösung wird von Kaliauflösung nicht trübe, giebt damit keinen Niederschlag. Das Salz verprasselt in einem glühenden Tiegel zu einer weifsen ungefärbten Masse.

Das verkäufliche Salz kann schmutzig und unrein seyn, wenn die Salzsoole vor dem Versieden nicht gehörig geklärt wurde. Diese von erdigten Theilchen herrührende Unreinigkeit giebt sich dem Auge unmittelbar durch die grauweifse Farbe des Salzes zu erkennen. Uebrigens kann das Kochsalz mehr oder minder mit folgenden Substanzen verunreinigt seyn, als: mit Gyps, Glaubersalz, Bittersalz, salzsaurer Talkerde oder salzsaurer Kalkerde (doch nicht beiden zugleich, weil sie sich wechselseitig zerlegen), auch wohl mit metallischen Theilchen. Daher ist das Kochsalz zu prüfen:

a) Auf Gyps; — eine wäfsrige Auflösung des damit verunreinigten Kochsalzes ist trübe, und giebt, nachdem sie filtrirt worden, mit salzsaurer Baryterde einen in Wasser unauflöslichen Niederschlag.

b) Auf Glaubersalz; — erkannt an dem Niederschlag, welchen salzsaure Baryterde in einer Auflösung des Kochsalzes erzeugt.

c) Auf Bittersalz; — erkannt an dem weifsen Niederschlag, welchen eine Kaliauflösung in der Salzauflösung hervorbringt.

d) Auf salzsaure Talkerde oder salzsaure Kalkerde; — das damit verunreinigte Kochsalz wird an der Luft feucht und zerfliefst wohl gar. Siedet man eine beträchtlichere Quantität des zerfliefsenden Salzes mit Natrum, so fällt die Talkerde oder Kalkerde als ein weifses Pulver zu Boden, welches sich in Säuren leicht auflöst.

e) Auf metallische Theile, welche von dem Versieden der Salzsoole in metallenen Pfannen herrühren können, besonders auf Eisen, Kupfer und Blei; Eisen wird entdeckt durch die schwärzliche Trübung der Kochsalzauflösung beim Zusatz von Gallustinktur; Kupfer durch die blaue Färbung jener Auflösung beim Zusatz von flüssigem Ammonium; Blei durch den Niederschlag, welchen die Hahnemannische Probeflüssigkeit in jener Auflösung bewirkt.

Wenn das Kochsalz viel salzsaure Kalkerde enthält, so ist es wegen seiner Neigung zum Feuchtwerden nicht allein weniger brauchbar zum Versenden, sondern auch untauglicher zum Einsalzen des Fleisches, weil eben der Hauptzweck des Kochsalzes beim Einsalzen ist, dem Fleische Feuchtigkeit zu entziehen u. s. w.

Zum Gebrauch im gemeinen Leben ist das Kochsalz entwässert genug, wenn es gehörig getrocknet worden, und nur zu gewissen Arbeiten, z. B. metallurgischen, wird erfordert, daſs das Salz auch sein Krystallisationswasser durch starke Erhitzung verlohren habe.

Eine chemische Untersuchung und Prüfung der Salzsoolen durch Reagentien scheint mir hier am unrechten Orte zu seyn. Auch läſst sich das, was im Allgemeinen darüber bemerkt werden könnte, aus der später folgenden Untersuchung der mineralischen Wässer leicht ableiten.

19) Salmiak, salzsaures Ammonium.

Ammonium muriaticum.

Der möglichst gereinigte Salmiak zeigt sich an der Luft unveränderlich, und verflüchtigt sich, auf ein heiſses Eisen gelegt, gänzlich; löst sich in 2 Theilen kalten und 1 Theil kochenden Wassers auf. Er kann verunreinigt seyn mit Kochsalz, schwefelsauren Neutralsalzen, metallischen Theilen, zuweilen auch mit unreiner Soda. Er wird geprüft:

a) Auf Kochsalz; — dies bleibt bei der Verflüchtigung des Salmiaks als leicht zu beurtheilender Rückstand zurück.

b) Auf schwefelsaure Neutralsalze, z. B. schwefelsaures Ammonium; — die Auflösung eines damit verunreinigten Salmiaks giebt beim Zusatz von salzsaurer Baryterde den oft erwähnten weiſsen un-

auflöslichen Niederschlag. Auch bleiben beim Verflüchtigen des Salmiaks die schwefelsauren Neutralsalze als Rückstand zurück, ausgenommen das schwefelsaure Ammonium.

c) Auf metallische Theile, namentlich auf Kupfer, Blei und Eisen; — Kupfer wird erkannt an der blauen Färbung der Salmiakauflösung beim Zusatz von flüssigem Ammonium; Blei an dem Niederschlag beim Zusatz von Hahnemannscher Probeflüssigkeit; Eisen an der schwärzlichen Färbung beim Zusatz von Gallustinktur.

d) Auf Soda; — bleibt bei der Verflüchtigung des Salmiaks als Rückstand, der durch seine Verbindung mit Säuren und die dadurch erhaltenen Krystalle beurtheilt werden kann.

Die grobe Betrügerei mit dem sogenannten Bamberger Salmiak, der nichts weiter als ein Pfannenstein ist, verdient hier keiner Erwähnung und Prüfung durch Reagentien.

20) Salpetersaures Kali, reiner Salpeter.

Kali nitricum purum.

Der rohe verkäufliche Salpeter enthält mehrere andere Salze beigemischt, als salzsaure Talkerde, Kochsalz, Digestivsalz etc. — Von diesen befreit man ihn durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren. Der so gereinigte Salpeter, wie er zu mehrern Zwekken, als zum medizinischen Gebrauch, zur Darstellung der Salpetersäure, zur Bereitung des Schiesspulvers angewendet wird, zeigt

sich in ansehnlichen prismatischen durchscheinenden weifsen Krystallen, an und zwischen denen man kleine Würfel bemerkt. Diese Krystalle müssen sehr trocken an der Luft bleiben, in der Hand leicht zerspringen, auf glühenden Kohlen stark und ohne Aufschwellen verpuffen. Der gereinigte Salpeter kann, wenn man solchen nicht selbst sorgfältig bereitet, vermischt seyn mit Glaubersalz, erdigten Salzen, Kochsalz oder Digestivsalz. Er wird geprüft:

a) Auf Glaubersalz; — erkannt an dem bittern Geschmack des Salpeters, noch besser daran, dafs in einer wäfsrigen Auflösung desselben die salzsaure oder essigsaure Baryterde einen weifsen Niederschlag hervorbringt.

b) Auf erdigte Salze, z. B. salzsaure Talkerde; — erkannt an der Trübung oder dem Niederschlag, wenn man zu der Salpeterauflösung etwas Kaliauflösung setzt.

c) Auf Kochsalz; — erkannt an dem Verknistern im Feuer; noch besser daran, dafs beim Zusatz von salpetersaurem Silber in der Salpeterauflösung eine Trübung oder auch ein käsichter Niederschlag entsteht.

d) Auf Digestivsalz; — eben so.

Selten ist selbst der gut gereinigte Salpeter von allem Salzsäuregehalt ganz frei. Will man die Quantität des beigemischten Kochsalzes bestimmen, so wird der durch die Silbersolution vollständig bewirkte Niederschlag vorsichtig ausgesüfst und getrocknet. Hundert Gran des trocknen salzsauren Silbers deuten auf ohngefähr 42 Gran salzsaures Natrum.

21) Weinsteinsaures Kali, tartarisirter Weinstein.

Kali tartaricum.

Rein dargestellt zeigt sich dies Salz weifs, pulverförmig, an der Luft feuchtwerdend, aber nicht zerfliefsend, im Wasser leicht auflöslich. Beim Zusatz von jeder Säure entsteht ein weifser Niederschlag — wiederhergestellter Weinstein — wird das Salz ausgeglühet, so verflüchtigt sich die Weinsteinsäure und es bleibt reines Kali zurück. Das weinsteinsaure Kali kann verunreinigt seyn mit Eisen, Kupfer, salzsauren oder schwefelsauren Salzen, Weinsteinrahm, mit weinsteinsaurer Kalkerde, Thonerde, Kieselerde. Es wird geprüft:

a) Auf Eisen; — entdeckt durch den blauen Niederschlag, den blausaures Kali in einer Auflösung des Salzes bewirkt.

b) Auf Kupfer; — entdeckt, wenn man etwas von dem Salz mit flüssigem Ammonium zusammenschüttelt, und dadurch eine blaue Auflösung entsteht.

c) Auf salzsaure Salze; — entdeckt durch einen weifsen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beim Zusatz von salpetersaurem Silber zu der Auflösung des weinsteinsauren Kali.

d) Auf schwefelsaure Salze; — entdeckt durch einen ähnlichen Niederschlag beim Zusatz von salzsaurer Baryterde zur Auflösung des Salzes.

e) Auf weinsteinsaure Kalkerde, Weinsteinrahm, Thonerde, Kieselerde; — um diese Beimischungen auszumitteln, übergiefst man, nach Buchholz, einen Theil

des weinsteinsauren Kali mit 10 Theilen kalten Wassers; bleibt nun nach dem Schütteln von einigen Minuten ein weifser Rückstand, der nach dem Abgiefsen der Salzauflösung, wiederum in der 10 fachen Menge frischen Wassers aufgelöst, das Lakmuspapier röthet, so ist Weinsteinrahm oder übersaures weinsteinsaures Kali, dem weinsteinsauren Kali beigemischt; bleibt nach dem Sieden mit 30 Theilen Wasser noch ein Rückstand, welcher mit 1 Theil starker Essigsäure und 10 Theilen Wasser gekocht, eine Auflösung giebt, aus der sich beim Erkalten oder Verdunsten kleine spiefsige Krystalle absondern, so deuten diese auf weinsteinsauren Kalk; wird der ausgekochte und getrocknete Rückstand mit dem doppelten Gewicht von starker Schwefelsäure in einem Glas erhitzt, und entsteht hierbei eine Salzmasse, die sich mit 10 bis 20 Theilen Wasser erwärmt, auflöst, mit Ammonium einen aufgequollenen Niederschlag bildet, so deutet dies auf die Gegenwart der Thonerde; bleibt endlich beim Auflösen dieser thonerdigten Salzmasse ein Rückstand, der ausgewaschen und getrocknet ein weifses, rauh anzufühlendes Pulver giebt, so deutet dieses auf die Gegenwart der Kieselerde.

Aufserdem kann auch dieses Salz unvollkommen neutralisirt seyn, d. h. zu wenig Weinsteinsäure enthalten, welches sich durch Lakmus- und Kurkumäpapier (siehe diese Reagentien in der 2ten Abth.) offenbart.

Statt des reinen Salzes wird auch bisweilen ein Gemeng von Kali und Weinstein-

rahm gegeben; ein solches löst sich in Wasser mit Aufbrausen auf, und läſst ein weiſses Pulver fallen.

22) Alaun.

Alumen.

Der Alaun besteht aus Thonerde, Schwefelsäure und einem kleinen Antheil von Kali. Ist er rein, so zeigt er sich weiſs, beinahe durchsichtig, in octaëdrischen Krystallen. Im Wasser ist er auflöslich, in Alkohol nicht. Er kann verunreinigt seyn mit Kupfer und Eisen. Er wird demnach geprüft:

a) Auf Kupfer; — wird entdeckt durch die blaue Färbung, wenn man eine Alaunauflösung mit flüssigem Ammonium übersättigt.

b) Auf Eisen; — wird erkannt an der gelblichen Farbe des Alauns, noch bestimmter, wenn man die Alaunauflösung mit Kali sättigt, (denn die Schwefelsäure prädominirt über die Thonerde im Alaun, daher dieser auf die blauen Pflanzensäfte als Säure reagirt,) und nun Gallustinktur oder blausaures Kali setzt; durch erstere wird die Auflösung schwärzlich, durch letzteres blau gefärbt.

Die Untersuchung des gebrannten, d. h. des durch Hitze seines Krystallisationswassers beraubten Alauns gehört nicht hieher.

23) Essigsaures Kali, geblätterte Weinsteinerde.

Kali aceticum.

Rein dargestellt, zeigt sich dies Salz weifs, blätterartig, in Wasser und Weingeist auflöslich, und an der Luft leicht zerfliefsbar. Es darf im Weingeist aufgelöst keinen Rückstand hinterlassen, welcher die Beimischung fremder Salze anzeigt. Es kann verunreinigt seyn mit metallischen Theilen, besonders Blei, mit schwefelsauren oder salzsauren Salzen, mit tartarisirtem Weinstein und essigsaurer Kalkerde. Es wird geprüft:

a) Auf metallische Theile, besonders Blei, welches sich nicht selten in dem aus chemischen Fabriken herkommenden Salze findet; — das Blei wird entdeckt durch den schwarzen Niederschlag, welchen die Hahnemannsche Probeflüssigkeit in einer Auflösung des Salzes bewirkt, oder durch einen weifsen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beim Zusatz von Schwefelsäure. Eisen wird erkannt an der gelblichen Farbe des Salzes, noch bestimmter an der schwarzen Färbung der Salzauflösung durch Gallustinktur; Kupfer an der blauen Färbung des flüssigen Ammoniums in Verbindung mit der Salzauflösung.

b) Auf schwefelsaure oder salzsaure Salze; — erkannt an der Trübung der Salzauflösung durch salzsaure Baryterde und salpetersaures Silber.

c) Auf tartarisirten Weinstein; — erkannt an der Trübung der Salzauflösung durch starke Essigsäure, und dem darauf fol-

genden Niederschlag, welcher in Weinsteinrahm besteht. Auch bleibt beim Auflösen des Salzes im Weingeist der tartarisirte Weinstein unaufgelöst.

d) Auf essigsaure Kalkerde; — erkannt an der Trübung, welche die Salzsolution in einer Auflösung des kohlensauren Kali hervorbringt.

Aufserdem kann das essigsaure Kali zu einer dichtern Masse von grauer, gelber oder bräunlicher Farbe und von empyreumatischer Beschaffenheit, durch Hitze eingedickt worden seyn, wobei Essigsäure verlohren geht, und bisweilen mehr als $\frac{1}{8}$ des Salzes ungesättigtes Kali bleibt, welches man mittelst der Kurkumätinktur ausmittelt.

Seltener wird der blofse tartarisirte Weinstein für essigsaures Kali ausgegeben, welcher Betrug schon durch die Unauflöslichkeit dieser Substanz in Weingeist angedeutet wird, so wie auch durch den Mangel des dem reinen Salze eigenthümlichen Essiggeruchs.

24) Gereinigter Weinstein, Weinsteinrahm.

Tartarus depuratus s. Cremor Tartari.

Der gereinigte Weinstein, welcher aus Kali und überschüssiger Weinsteinsäure besteht, erscheint als Handelsartikel in kleinen weifsen Krystallen, von kühlendem säuerlichen Geschmack, in Wasser schwer auflöslich. Er kann verunreinigt seyn mit Eisen, Kupfer, schwefelsaurem Kali, weinsteinsau-

rer Kalkerde, Gyps, Alaun, und ist daher zu prüfen:

a) Auf Eisen; — erkannt an der gelblichen Farbe des Salzes, noch sichrer an der schwarzen Trübung einer Auflösung desselben in 30 Theilen Wasser beim Zusatz von Gallustinktur.

b) Auf Kupfer; — erkannt an der blauen Färbung des flüssigen Ammoniums durch Sättigung desselben mit Weinsteinrahm.

c) Auf schwefelsaures Kali; — entdeckt durch einen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beim Zusatz von essigsaurem Blei zu der Auflösung des Salzes.

d) Auf weinsteinsaure Kalkerde; — wenn man die überschüssige Säure des Salzes durch Kali neutralisirt, so sondert sich die weinsteinsaure Kalkerde ab, die bisweilen 0, $_{07}$ des Ganzen beträgt.

e) Auf Gyps; — erkannt an dem in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beim Zusatz von essigsaurem Blei zur Salzauflösung,

f) Auf Alaun; — erkannt an dem in Salpetersäure nicht ganz auflöslichen Niederschlag beim Zusatz von essigsaurem Blei zur Salzauflösung. Auch sondert sich daraus bei der Sättigung mit Kali ein schleimichter Satz ab, wenn das Salz Alaun enthält.

25) Natronweinstein, Seignettesalz.

Tartarus natronatus.

Dies Salz, welches aus einer dreifachen neutralisirten Verbindung von Weinsteinsäure, Kali und Natrum besteht, zeigt sich, gut bereitet, in ansehnlichen säulenförmigen, weifsen und durchsichtigen Krystallen, ist in 4 Theilen von kaltem Wasser auflöslich, in Alkohol unauflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit schwefelsaurem Kali oder Natrum, salzsaurem Kali, Kupfer. Man prüft es:

a) Auf schwefelsaures Kali und Natrum; — wird erkannt, wenn man zu einer Auflösung des Salzes eine Auflösung von essigsaurem Blei setzt, wodurch ein Niederschlag entsteht — schwefelsaures Blei — der sich in Salpetersäure nicht auflöst. War das Salz rein, so ist der entstehende Niederschlag — weinsteinsaures Blei — in Salpetersäure auflöslich. Die Prüfung auf Glaubersalz kann ebenfalls mit essigsaurem Blei geschehen.

b) Auf salzsaures Kali oder Natrum; — erkannt an dem käsichten Niederschlag, welchen salpetersaures oder schwefelsaures Silber in einer Auflösung des unreinen Salzes erzeugt.

c) Auf Kupfer; — erkannt an der blauen Färbung der Salzauflösung in Verbindung mit flüssigem Ammonium.

26) Spiefsglanzweinstein, Brechweinstein.

Tartarus stibiatus.

Dies Salz, welches aus Kali, Weinsteinsäure und Spiefsglanzoxydul besteht, zeigt sich in kleinen, weifsen, durchsichtigen Krystallen von der Gestalt vierseitiger an beiden Enden zugespitzter Säulen oder doppelt vierseitiger Pyramiden (Octäeder), ist an der Luft unveränderlich, und darf nicht als Säure reagiren. Es ist in 14 bis 15 Theilen Wassers von mittlerer Temperatur und in 2 Theilen siedenden Wassers auflöslich. Dasselbe kann verunreinigt seyn mit Salzsäure, Eisen, Kupfer, weinsteinsaurer Kalkerde, weinsteinsaurem Kali mit überschüssiger Basis. Es wird daher geprüft:

a) Auf Salzsäure; — entdeckt durch den weifsen käsichten Niederschlag, salzsaures Silber, welchen schwefelsaures Silber in einer Auflösung des Brechweinsteins erzeugt.

b) Auf Eisen, welches von dem Eisengehalt des Spiefsglanzes herrühren kann; — erkannt an der blauen Trübung einer Auflösung des Salzes durch blausaures Kali und an der schwärzlichen Trübung derselben durch Gallustinktur.

c) Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man eine kleine Quantität von Brechweinstein in einem reinen Tiegel verbrennt, und den Rückstand mit flüssigem Ammonium digerirt, wobei durch Kupfer eine blaue Färbung des letztern bewirkt wird.

d) Auf weinsteinsaure Kalkerde; — die Untersuchung auf diese Verunreinigung wird nach Buchholz also angestellt: Man löst 1 Theil Brechweinstein in 50 Theilen Wasser auf; entsteht hierbei ein gelber Rückstand von weinsteinsaurem Eisenoxyde, so entfernt man diesen durch Schütteln mit 8 mal so viel salzsäurehaltigem Wasser; zeigt sich auch ein weifslicher Niederschlag von weinsteinsaurem Spiefsglanzoxydule, so entfernt man solchen durch Digestion mit noch stärkerm salzsäurehaltigen Wasser. Wenn nach diesem noch ein weifser Rückstand bleibt, so wird derselbe, gewaschen und geglüht, einen kohlichten Rückstand hinterlassen, der sich in Salzsäure mit Aufbrausen auflöst, oder noch stärker geglüht und dann mit Wasser übergossen, eine Auflösung giebt, welche die Eigenschaften des Kalkwassers besitzt, und die Beimischung von weinsteinsaurer Kalkerde im Brechweinstein beweist.

e) Auf weinsteinsaures Kali; — wird erkannt, indem man 1 Theil Brechweinstein mit 2 Theilen Wasser schüttelt, die erhaltene Auflösung filtrirt, und mit dem 8ten Theile Essigsäure mischt, wodurch gereinigter Weinstein gefället wird, der auf die angezeigte Verunreinigung deutet.

Aufserdem kann auch der Brechweinstein zu wenig Spiefsglanzoxyde oder überschüssiges Spiefsglanzoxydule enthalten.

27) Schwefelsaure Talkerde, Bittersalz.

Magnesia sulphurica.

Dieses Salz, welches sich als ein natürlicher Bestandtheil in mehreren mineralischen Wässern vorfindet, zeigt sich, aus der Mutterlauge der Salzsoolen rein dargestellt, in grofsen sechsseitigen, luftbeständigen Krystallen, als Handelsartikel weniger gut krystallisirt in zarten Spiefschen; ist im Wasser leicht, aber nicht im Weingeist, auflöslich. Es läfst in Wasser aufgelöst beim Zusatz von Kaliauflösung seine Basis die Talkerde (Bittererde) fallen. Es kann verunreinigt seyn mit salzsaurer Kalkerde, salzsaurer Talkerde, Glaubersalz. Es wird geprüft:

a) Auf salzsaure Kalkerde oder Talkerde; — diese Verunreinigung wird erkannt an der Neigung des Salzes zum Feuchtwerden, so wie dadurch, dafs 1 Theil des Theil des Salzes mit 4 Theilen Alkohol geschüttelt, und die filtrirte Flüssigkeit abgedampft wird, wobei jene Beimischungen einen Rückstand geben, der mit ein wenig Schwefelsäure übergossen salzsaure Dämpfe ausstöfst. — Die Kalkerde kann man im Bittersalz durch den Zusatz von Kleesäure entdecken.

b) Auf Glaubersalz; — besteht das Bittersalz, wie es zuweilen vorkommen soll, ganz aus Glaubersalz, so entsteht beim Zusatz von kohlensaurem Kali zur Auflösung des Salzes gar kein Niederschlag — Talkerde, Bittererde; — ist es aber nur mit einem Antheil von Glaubersalz versetzt, so erfährt man dies, indem man

einen Theil des Bittersalzes mit gleich viel gebranntem Kalk in 12 Theilen Wasser zusammenkocht, wobei das Salz zerlegt wird. und Gyps (schwefelsaure Kalkerde) nebst der Talkerde niedergeschlagen wird: hierauf wird die Flüssigkeit filtrirt und verdampft, wobei das beigemischte Glaubersalz krystallisirt, und so dem Gewicht nach bestimmt werden kann.

28) Borax.

Borax s. Natrum boracicum.

Dieses aus Boraxsäure und Natrum bestehende Salz, in welchem das Natrum prädominirt, zeigt sich gehörig gereinigt in grofsen weifsen halbdurchsichtigen Krystallen in Form des sechsseitigen Prisma mit dreiseitigen pyramidalischen Endspitzen; es löset sich in 12 Theilen kalten und in 5 Theilen siedenden Wassers auf, in Alkohol hingegen nicht. Der Borax kann verfälscht seyn mit Alaun und salzsaurem Natrum. Er wird geprüft:

a) Auf Alaun; — wird gefunden, indem man zu einer Auflösung des Borax Salzsäure setzt, bis das überflüssig vorhandne Alkali neutralisirt ist, und hierauf eine Auflösung von Baryterde zugiefst, wobei die Gegenwart der Schwefelsäure durch einen unauflöslichen Niederschlag — künstlichen Schwefelspath — angedeutet wird. — Ein solcher Borax färbt übrigens den Veilchensaft roth.

b) Auf salzsaures Natrum, Steinsalz; — erkannt an dem Knistern, wenn man den Borax auf glühende Kohlen legt, so wie

an den salzsauren Dämpfen, welche sich beim Zusatz von Schwefelsäure daraus entwickeln. Die Salzsäure kann man durch salpetersaures Silber ausmitteln.

Bisweilen enthält der Borax Thonerde; dann giebt er mit Kalisolution einen Niederschlag.

29) Schwefelsaures Eisen, Eisenvitriol.

Ferrum sulphuricum.

Der reine Eisenvitriol krystallisirt in ausgezeichnet schönen übereinander geschobenen Tafeln, welche durchsichtig und gut gesättigt grün sind. Er läfst sich in 6 Theilen Wasser auflösen ohne Trübung d. h. ohne vollkommen oxydirtes Eisen fallen zu lassen; in Weingeist ist er unauflöslich. Derselbe kann Kupfer und Zink beigemischt enthalten. Er wird geprüft:

a) Auf Kupfer; — wird erkannt, indem man zu einer Auflösung des Vitriols flüssiges Ammonium setzt, wodurch das Eisenoxyd mit schwarzgrüner Farbe gefällt wird, und dann zu der überstehenden Flüssigkeit noch Ammonium in Ueberschufs tröpfelt, wobei sich der Kupfergehalt durch die blaue Färbung der Flüssigkeit offenbart.

b) Auf Zink, welchen der Vitriol am Rammelsberge oft enthält; — wird entdeckt, indem man das durch Ammonium aus der Auflösung des Vitriols gefällte Eisenoxyd mit Kohlenpulver vermengt und glühet, wobei sich der Zink reduzirt, und mit weifser lebhafter Flamme verflüchtigt.

30) Schwefelsaures Kupfer, blauer Vitriol, Kupfervitriol.

Cuprum sulphuricum.

Dies Salz krystallisirt, wenn es aus Schwefelsäure und Kupferspänen gut bereitet worden, in der Form länglicher Rauten oder schräger Würfel, zeigt eine schöne himmelblaue Farbe, und ist bei ohngefähr 6° Reaum. Temperatur in 3, 8 Theilen Wasser auflösbar, in Weingeist aber nicht. Der im Handel vorkommende Kupfervitriol ist gewöhnlich mit Eisen oder Zink verunreinigt. Er wird geprüft:

a) Auf Eisen; — wird entdeckt, indem man zu einer Auflösung des Vitriols nach und nach flüssiges Ammonium tröpfelt, wobei die anfänglich entstandene leichte Trübung wieder verschwindet, und die Flüssigkeit eine schöne blaue Farbe annimmt, und der Eisengehalt einen schwärzlichen Niederschlag erzeugt, der an der Luft gelb wird. Dieser Eisengehalt wird auch erkannt an dem blauen Niederschlag, welchen blausaures Kali in einer Auflösung des unreinen Vitriols hervorbringt.

b) Auf Zink; — wird erkannt an einem durch Ammonium, wie sub a) bewirkten weiſsen Niederschlag. Da jedoch nach der Erfahrung auch das Zinkoxyd vom Ammonium leicht aufgelöst wird, so möchte Roloff's Prüfungs-Methode rathsamer seyn: Nach dieser wird zuerst aus einer Auflösung des Kupfervitriols das Kupfer durch regulinisches Eisen gefällt, hierauf die neue Auflösung mit flüssigem Ammonium übersättigt, filtrirt, und nun

das Ammonium mit Schwefelsäure neutralisirt, wobei sich der Zinkgehalt durch einen weifsen Niederschlag offenbart.

31) Quecksilber.

Hydrargyrum s. Mercurius vivus.

Dieses in technischer und pharmaceutischer Hinsicht äufserst wichtige Metall kommt im Handel selten ganz rein vor. Bei mehreren Anwendungen, besonders zu pharmaceutischen Präparaten, die in der praktischen Arzneikunde einen vorzüglichen Rang behaupten, mufs das Quecksilber chemisch rein seyn. Es kann, dem Zweck dieser Schrift gemäfs, von den Methoden, das verkäufliche Quecksilber auf diesen Grad der Reinheit zu bringen, hier nicht gesprochen werden. Dagegen mufs die Art und Weise angezeigt werden, wie der Künstler und der angehende Pharmaceutiker die mannigfaltigen Verunreinigungen jenes nützlichen Metalls erforschen können. Im Allgemeinen wird die Reinheit des Quecksilbers an folgenden Merkmalen erkannt: Es läfst sich durch Hitze ohne einen Rückstand verflüchtigen; mit destillirtem Wasser zusammengeschüttelt, läfst es das Wasser ungetrübt; es ertheilt dem Essig keinen süfslichen Geschmack; es zeigt einen hellen spiegelnden, nicht matten Glanz auf einer geneigten Papierfläche, welche nicht nafs oder klebricht ist; es läuft schnell fort in runden, sich leicht wieder vereinigenden Kügelchen, die nicht geschwärzt aussehen und keinen schwarzgrauen Rückstand auf dem Papier hinterlassen. Eben so läfst das reine

Quecksilber durch Leder geprefst nichts unreines im Leder zurück. Zeigt es diese Eigenschaften nicht, so ist es mit andern Metallen verunreinigt. Indessen kann auch reines Quecksilber auf seiner Oberfläche mit Staub, Schmutz, fettigen Substanzen u. dgl. verunreinigt seyn. Diese Verunreinigung läfst sich ohne viel Mühe erkennen und beseitigen, indem man das Quecksilber durch Leder prefst, wodurch der Staub, Schmutz etc. von ihm getrennt wird, oder indem man, wenn es mit Fettigkeiten behaftet ist, dasselbe mit etwas Auflösung von kaustischem Kali schüttelt, dann mit essighaltigem Wasser wäscht und auf Fliefspapier abtrocknet. Die Verunreinigung des Quecksilbers mit Metallen ist schwerer zu beseitigen; denn selbst durch die gewöhnliche Methode, das Quecksilber mittelst einer Destillation von den beigemischten Metallen zu befreien, wird dieser Zweck, streng genommen, nicht vollständig erreicht, weil der Erfahrung zu Folge bei der Destillation ohngefähr $\frac{1}{200}$ jener Beimischung mit übergeht. Das reinste Quecksilber wird nur durch die Reduction desselben aus Zinnober oder Aetzsublimat erhalten, und nur ein solches sollte zu Arzneien, welche zum innerlichen Gebrauch dienen, angewendet werden. Das Quecksilber kann sich mit mehreren andern Metallen verbinden, ist aber, wie es gewöhnlich im Handel vorkommt, nur mit Blei, Wismuth oder Zinn verunreinigt. Es wird geprüft:

a) Auf Blei; — wird entdeckt, indem man eine kleine Portion Quecksilber mit Essig kocht, und dann zu dem Essig, welcher das Blei auflöst und davon einen süfslichen Geschmack erhält, et-

was von der Hahnemannischen Probeflüssigkeit setzt, welche den Bleigehalt durch einen schwärzlichen Niederschlag anzeigt. Enthält das Quecksilber nur sehr wenig Blei, so kann man es in Salpetersäure auflösen, und darauf die erwähnte Probeflüssigkeit anwenden, um eine gleiche Anzeige zu erhalten.

b) Auf Zinn: — wird entdeckt, indem man etwas Quecksilber in reiner Salpetersäure auflöst, wobei sich das weiſse Zinnoxyd zu Boden setzt. Wenn man zu der Auflösung des Quecksilbers in verdünnter Salpetersäure etwas von der Goldsolution (siehe salzsaures Gold unter den Reagentien) zusetzt, so wird der Zinngehalt durch einen purpurfarbenen Niederschlag bemerkbar gemacht.

c) Auf Wismuth; — erkannt an dem weiſsen Niederschlag — Wismuthoxyd, — beim Verdünnen einer klaren Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure mit viel destillirtem Wasser.

32) Zinnober.

Cinnabaris s. Hydrargyrum sulphuratum rubrum.

Diese aus Quecksilber und Schwefel bestehende Verbindung, ist, wie man solche aus den Fabriken erhält, selten frei von Verunreinigungen mit Mennige, Colcothar oder Ziegelmehl, rothem Schwefelarsenik, Drachenblut. Der Zinnober wird daher, besonders wenn er als Arzneimittel gebraucht werden soll, zu prüfen seyn:

a) Auf Mennige (rothes Bleioxyd); — wird erkannt, indem man einen Theil des Zinnobers glühet; wobei das Bleioxyd zurückbleibt, welches mit Kohle zu metallischem Blei reduzirt werden kann; kocht man den unreinen Zinnober mit Essig, so löst dieser das Bleioxyd auf, welches dann durch die Hahnemannische Probeflüssigkeit erforscht werden kann.

b) Auf Colcothar oder Ziegelmehl; — werden erkannt, indem man einen Theil Zinnober durch Hitze verflüchtigt; bleibt hierbei ein erdiges Pulver zurück, so ist dasselbe Colcothar (Eisenoxyd), wenn sich dasselbe in Salzsäure auflöst, und die Auflösung durch Gallustinktur getrübt wird; sonst kann es Ziegelmehl, das die erwähnte Erscheinung nicht giebt, oder Eisenoxyd und Ziegelmehl zugleich seyn.

c) Auf rothen Schwefelarsenik; — wird entdeckt, indem man 1 Theil Zinnober mit 5 Theilen Salzsäure, der ein wenig Salpetersäure zugesetzt ist, digerirt, aus der filtrirten Auflösung durch kohlensaures Kali das Quecksilberoxyd niederschlägt, und zu der filtrirten neutralen Flüssigkeit etwas von dar Hahnemannischen Probeflüssigkeit setzt, wobei der Arsenik durch einen gelben Niederschlag angezeigt wird, welcher getrocknet und auf glühende Kohlen gelegt, den bekannten Knoblauchsgeruch des Arseniks von sich giebt.

d) Auf Drachenblut; — wird erkannt, indem man etwas Zinnober mit Alkohol in der Wärme digerirt, an der dunkel-

rothen Farbe, welche der Alkohol davon annimmt.

33) Aetzendes salzsaures Quecksilber, Sublimat.

Hydrargyrum muriaticum corrosivum.

Dies Präparat wird äuſserst selten verunreinigt angetroffen, und zwar kann man nur, wenn er im Groſsen fabrikenmäſsig gewonnen worden, die Verunreinigung des Sublimats mit Kalomel (mildem oder versüſstem salzsaurem Quecksilber) und mit noch weniger Wahrscheinlichkeit einen sehr geringen Arsenikgehalt argwöhnen. Man kann demnach, um sich von der Reinheit dieses äuſserst wirksamen heilsamen Quecksilberpräparats völlig zu überzeugen, dasselbe prüfen:

a) Auf Kalomel; — wird erkannt, wenn man etwas Sublimat in Alkohol auflöst, an einem unauflöslichen Rückstand, der sich, mit Kalkwasser gerieben, schwarz färbt.

b) Auf Arsenik; — um diesen zu entdecken, kann man etwas Sublimat in destillirtem Wasser auflösen, und zu der Auflösung so lange kohlensaures Ammonium setzen, als noch ein Niederschlag erfolgt; sodann zu der filtrirten Flüssigkeit Kupferammonium (siehe dasselbe unter den Reagentien) tröpfeln, wobei der Arsenikgehalt durch einen zeisiggrünen Niederschlag angedeutet wird. Man kann auch 1 Theil Sublimat mit 3 bis 4

Theilen Alkohol kochen. Bleibt hierbei ein unaufgelöster Rückstand, welcher, getrocknet über glühende Kohlen gelegt, den bekannten Knoblauchsgeruch verbreitet, oder in kochendem Wasser aufgelöst mit der Hahnemannischen Probeflüssigkeit einen gelben Niederschlag giebt, so deutet dieser auf einen wenn auch nur geringen Arsenikgehalt.

34) Mildes salzsaures Quecksilber, Kalomel.

Hydrargyrum muriaticum mite.

Die Form dieses aus unvollkommen oxydirtem Quecksilber und Salpetersäure bestehenden Salzes übergehe ich, wie die des Sublimats, weil ich die Kenntnifs davon bei jedem Pharmaceutiker voraussetzen darf. Die gewöhnliche Verunreinigung dieses Salzes, wie es aus Fabriken kommt, besteht in ätzendem Sublimat. Man entdeckt dieselbe, indem man 1 Drachme von fein zerriebenem Kalomel mit 6 Drachmen Alkohol sieden läfst, bis dieser zur Hälfte verdampft ist; die filtrirte Flüssigkeit mit der achtfachen Menge destillirten Wassers mischt, und nun zu dieser Mischung eine gleiche Quantität Kalkwasser zusetzt; erfolgt hierbei ein Niederschlag von gelber oder röthlicher Farbe, so deutet derselbe auf Sublimat.

35) Rother Quecksilberpräcipitat.

Hydrargyrum oxydatum rubrum.

Dies Quecksilberoxyd zeigt, gut bereitet, eine sehr lebhafte hochrothe Farbe, welche durch den Einflufs des Lichts mehr schwärzlich wird. Es ist im Wasser und Weingeist unauflöslich; erhitzt, stöfst es keine salpetersauren Dämpfe aus, läfst ein reines Sauerstoffgas fahren und wird dadurch zu metallischem Quecksilber reduzirt. Dasselbe kann verfälscht seyn mit Zinnober, Mennige, Silberglätte, Ziegelsteinmehl, kann auch wohl unzerlegtes salpetersaures Quecksilber enthalten. Es wird daher geprüft:

a) Auf Zinnober; — wird erkannt, indem man einen Theil des rothen Präcipitats mit Aetzlauge kocht, und dann zu der abgegofsnen Lauge verdünnte Schwefelsäure setzt, wobei sich ein starker Geruch nach faulen Eiern entwickelt, wenn der Präcipitat Zinnober enthält.

b) Auf Mennige oder Silberglätte; — werden erkannt, indem man etwas von dem Präcipitat mit Essigsäure oder starkem Essig digerirt, welcher von dem Bleigehalt einen süfslichen Geschmack annimmt, und dann beim Zusatz von der Hahnemannischen Probeflüssigkeit den oft erwähnten Niederschlag giebt. Uebrigens läfst sich ein so verfälschter Präcipitat nicht ganz verflüchtigen, und giebt, mit Kohlenpulver in einem Schmelztiegel geglüht, ein metallisches Bleikorn.

c) Auf Ziegelmehl; — wird leicht erkannt an dem Rückstand, welcher beim Ver-

flüchtigen von etwas Präcipitat zurück bleibt.

d) Auf unzerlegtes salpetersaures Quecksilber; — wird erkannt an den gelben Dämpfen und dem eignen Geruche der salpetrigen Säure, welche sich entwickelt, wenn man etwas von dem unreinen Präcipitat im Sandbade stark erhitzt.

56) Weiſser Quecksilber - Präcipitat.

Hydrargyrum ammoniato - muriaticum.

Gut bereitet, zeigt dieses aus Quecksilberoxyd, Salzsäure und Ammonium bestehende Präparat eine weiſse Farbe, keinen Geruch und nur einen schwachen metallischen Geschmack; ist in Alkohol gar nicht und im Wasser nur wenig auflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit mildem salzsaurem Quecksilber, mit Bleiweiſs, mit Kreide, Wismuthoxyd. Man prüft es:

a) Auf mildes salzsaures Quecksilber; — wird erkannt an der grauen Farbe, welche der Präcipitat, mit Ammonium gerieben, annimmt.

b) Auf Bleiweiſs; — beim Verflüchtigen des Präcipitats an dem gelben Rückstand erkannt, welcher beim Schmelzen mit Pech metallisches Blei giebt.

c) Auf Kreide; — wird beim Verflüchtigen des Präcipitats an einem mit Säuren aufbrausenden Rückstand erkannt.

d) Auf Wismuth; — erkannt an einem weifsen Niederschlag, welcher entsteht, wenn man eine salpetersaure Auflösung des unreinen Präcipitats mit viel destillirtem Wasser verdünnt.

37) Schwarzes Quecksilberoxyd.

Hydrargyrum oxydulatum nigrum. Pharm. Boruss. s. Mercurius solubilis Hahnemanni.

Gut bereitet, zeigt sich dies wichtige Präparat als ein dunkelschwarzes, fein anzufühlendes Pulver, welches sich durch Drücken und Reiben in der flachen Hand mittelst der Wärme grofsentheils schon zu metallischem Quecksilber reduziren läfst, noch leichter durch eine Sublimation in verschlossenen Gefäfsen. Dafs das Präparat gut dargestellt sey, erkennt der Pharmaceutiker gemeiniglich an folgenden Eigenschaften: Beim Zusatz von kaustischem Kali wird Ammonium aus demselben entwickelt; es hat eine sammetschwarze Farbe; Schwefelsäure entwickelt bei mäfsiger Wärme Salpetersäure aus demselben; in Salpetersäure gebracht, bleibt ein unaufgelöster Rückstand, welcher ¼ des Ganzen beträgt; es zeigt, durch eine Lupe betrachtet, keine metallischen Theilchen; wird beim Einflufs des Lichtes und der Luft nicht gelblich.

Verfälschungen dieses Präparats, aufser den Fehlern in der Zubereitung, kommen wohl schwerlich vor. Uebrigens bereitet sich wohl jeder geschickte Apotheker dasselbe selbst. Bisweilen soll indessen das verkäuf-

liche mit mineralischem Mohr oder mit Kohlenpulver verfälscht vorkommen. Ersterer läfst sich erkennen an den Schwefeldämpfen, welche sich beim Erhitzen des Präparats in einem glühenden Tiegel entwickeln. Das letztere würde leicht an dem Rückstand zu erkennen seyn, welcher beim Verflüchtigen des Präparats bliebe.

38) Schwarzes Schwefelquecksilber, mineralischer Mohr.

Hydrargyrum sulphuratum nigrum.

Der mineralische Mohr zeigt sich, gut bereitet, als ein ganz schwarzes, in Wasser und Alkohol unauflösliches Pulver, und läfst sich ohne Rückstand verflüchtigen. Die mögliche Verfälschung desselben, welche aber gewifs höchst selten vorkommt, nemlich mit schwarzem gebrannten Elfenbein, würde sich durch den Rückstand entdecken, welcher beim Verflüchtigen des Mohrs durch Glühen in einem eisernen Löffel bliebe.

39) Silberätzstein, Höllenstein.

Argentum nitricum fusum s. Lapis infernalis.

Gut bereitet hat der Höllenstein eine graulichweifse Farbe, und ein Gefüge aus zusammengehäuften Nadeln, welche strahlenförmig vom Mittelpunkt gegen die Peripherie laufen; er wird an der Luft nicht feucht; löst sich in destillirtem Wasser vollkommen

auf. Wegen fehlerhafter Bereitung kann er verunreinigt seyn mit salpetersaurem Kupfer, auch zuweilen wohl mit ein wenig Salpeter. Er kann demnach geprüft werden:

a) Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man zu einer wässerigen Auflösung des Höllensteins Ammonium bis zum Ueberschuſs setzt, wobei der Kupfergehalt durch die blaue Färbung der Flüssigkeit angezeigt wird. — Ein blankes Eisenstäbchen wird in einer Auflösung eines so verunreinigten Höllensteins bald mit einem kupferrothen Ueberzug belegt.

b) Auf Salpeter; — wird entdeckt, indem man etwas Höllenstein in einer Porzellanschaale einer starken Glühehitze aussetzt, wobei die Salpetersäure ausgetrieben, und ein Rückstand erhalten wird, der durch Auslaugen und Krystallisiren sehr leicht auf Salpeter geprüft werden kann; schon der Geschmack des erwähnten Rückstandes kann dies anzeigen.

40) Kohlensaures Blei, Bleiweiſs.

Plumbum carbonicum s. Cerussa alba.

Dieses sehr bekannte Präparat ist um so reiner, je weiſser und schwerer es ist; im Wasser löst es sich fast gar nicht auf, aber in Essigsäure und Salpetersäure sehr leicht. Das von Fabriken herkommende wird häufig mit Kalkerde, Schwerspath, auch mit Thonerde verfälscht gefunden. Zu pharmaceuti-

schen Zwecken muſs demnach das verkäufliche Bleiweiſs geprüft werden:

a) Auf Kalkerde; — kann unter andern dadurch entdeckt werden, daſs man etwas Bleiweiſs in Essigsäure auflöst, und zu der Auflösung etwas flüssige Kleesäure setzt, welche mit der Kalkerde einen unauflöslichen Niederschlag bildet.

b) Auf Schwerspath; — wird erkannt an dem unauflöslichen Rückstand, welcher beim Auflösen von Bleiweiſs in destillirtem Essig bleibt.

c) Auf Thonerde; — kann entdeckt werden, indem man Bleiweiſs in Essigsäure oder Salpetersäure auflöst, und durch Salzsäure das Blei aus der Auflösung fällt — Hornblei, — dann zu der überstehenden klaren Flüssigkeit eine Kaliauflösung setzt, wobei sich die Thonerde durch einen Niederschlag offenbart.

41) Essigsaures Blei, Bleizucker.

Plumbum aceticum s. Saccharum Saturni.

Der verkäufliche Bleizucker aus Fabriken ist fast nie ganz rein, und bedarf zu besondern Zwecken einer nochmaligen Reinigung durch Auflösen in heiſsem reinen Wasser und nochmalige Krystallisation. So gereinigt, zeigt sich der Bleizucker in kleinen weiſsen vierseitigen, mattglänzenden Säulchen. Er löst sich bei ohngefähr 30 Gr. nach Reaum. Temperatur in einer gleichen Menge destillirten Wassers klar auf, in einer fast gleichen Men-

ge Alkohols ebenfalls. Er kann der Luft lange ausgesetzt, theilweise zerstört, d. h. eines Theils seiner Essigsäure beraubt, und dadurch graufarbig und mehlig werden. Außerdem soll er bisweilen mit Bleisalpeter verfälscht seyn.

Diese Verunreinigung ließe sich durch das Verpuffen des Bleizuckers in einem glühenden Tiegel entdecken, so wie durch den salpetersauren Geruch, der sich beim Zusatz von etwas Schwefelsäure zur wässerigen Auflösung des Bleizuckers entwickeln würde.

Der reine Bleizucker muß sich in destillirtem Wasser völlig auflösen; was unaufgelöst bleibt, ist immer als Unreinigkeit zu betrachten, welche auch in Bleioxyd bestehen kann; letzteres löst sich in destillirtem Essig auf.

42) Rothes Bleioxyd, Mennige.

Minium.

Die reine Mennige ist ein schweres, hochgelbrothes, aus sehr feinen glänzenden Schuppen bestehendes Pulver, welches sich vor dem Löthrohr in eine Kohle eingeschlossen, ganz zu metallischem Blei reduziren läßt. Sie wird oft mit Bolus, Ziegelmehl, Colcothar, rothem Ocher, verfälscht gefunden.

Auf diese Verunreinigungen kann man die Mennige, außer der angezeigten Probe durch metallische Reduction, also prüfen:

Man löst etwas Mennige in verdünnter Essigsäure oder Salpetersäure auf, wobei die fremden Beimischungen unaufgelöst bleiben.

Die Prüfung kann auch so geschehen, daß

man 100 Theile Mennige mit 300 Theilen reiner Salpetersäure in einer Porzellanschaale unter beständigem Umrühren erhitzt, bis das Gemenge nicht mehr röthlich aussieht; dann setzt man allmälig 60 Theile rauchender Salzsäure hinzu, und erhitzt das Ganze unter beständigem Umrühren, bis die braunen Flokken des Bleioxyd verschwinden: hierauf setzt man 4 bis 6 Unzen destillirtes Wasser hinzu, und läfst das Ganze einige Minuten sieden. Zeigen sich nun noch einige rothe Theilchen, so kann man diese auf die angezeigte Weise durch noch einige Tropfen von Salpetersäure und Salzsäure und Schütteln mit Wasser vollends verschwinden machen. Dies ist dann ein Beweis für die Reinheit der Mennige. Bleibt aber ein bedeutender Rückstand von andrer Farbe, als der des rothen Bleioxyds, so ist die Mennige verfälscht.

43) Bleiglätte, Goldglätte.

Lythargyrum.

Dieses halbverglas'te Bleioxyd von blafsröthlicher Farbe zeigt sich, wie es im Handel vorkommt, in kleinen Schuppen oder Blättchen. Bisweilen zeigt es eine grauweifsliche Farbe, und heifst dann Silberglätte. Dieser Unterschied rührt blofs von den Graden der Verglasung her. Die Glätte wird von Essig leicht aufgelöst, und durch Kochen auch von fetten Oehlen.

Sie ist bisweilen kupferhaltig, welches erkannt wird an der blauen Färbung von flüssigem Ammonium, wenn man dasselbe mit solcher Glätte digerirt.

44) Essigsaures Kupfer, Grünspan.

Cuprum aceticum s. Aerugo s. Viride aeris.

Der Grünspan, welcher aus essigsaurem Kupferoxyd, mit überschüssigem Oxyd, und ein wenig kohlensaurem Kupferoxyd, nach Proust aus neutralem essigsaurem Kupfer und Kupferhydrat, besteht, ist gewöhnlich mit Weintrestern, kleinen Reisern und Dingen verunreiniget, welches an dem äufsern Ansehen sogleich erkannt wird. Guter Grünspan besteht aus festen, trocknen, rauh anzufühlenden Klumpen von blaugrüner Farbe, ohne schwarze oder weifse Flecken; er wird an der Luft nicht feucht, und läfst sich in Essig ohne Rückstand auflösen. Er kann mit Kreide und Gyps verunreinigt seyn, und wird also geprüft:

a) Auf Gyps; — bei der Auflösung des Grünspans in verdünnter Schwefelsäure bleibt derselbe unaufgelöst.

b) Auf Kreide; — bei der erwähnten Auflösung bildet die Schwefelsäure mit der Kreide einen Niederschlag, Gyps.

Auch der scheinbar reine Grünspan kann zuweilen enthalten:

c) Schwefelsaures Kupfer; — wird entdeckt durch einen Niederschlag beim Zusatz von salzsaurer Baryterde zur Auflösung des Grünspans in Wasser, welches nur wenig davon aufnimmt.

45) Destillirter Grünspan, (krystallisirter).

Viride aeris crystallisatum.

Der krystallisirte Grünspan — Kupferkrystalle — welcher durch Auflösung des gemeinen Grünspans in destillirtem Essig und nachmaliges Krystallisiren erhalten wird, zeigt sich in vierseitigen Pyramiden von grüner Farbe, welche in 5 Theilen kochenden Wassers aufgelöst und der Luft ausgesetzt schwarz werden.

Man kann dies metallische Salz auf Schwefelsäure prüfen, indem man zu der wäſsrigen Auflösung desselben Barytsolution setzt, welche mit Schwefelsäure einen unauflöslichen Niederschlag erzeugt.

46) Zinkoxyd, Zinkblumen.

Zincum oxydatum album s. Flores Zinci.

Das reine Zinkoxyd ist weich und locker, sehr weiſs, und löst sich in Säuren ohne Aufbrausen klar und farbenlos auf; doch kann seine Farbe bei zu starkem Glühen auch ein wenig ins Gelbe fallen. Es kann verunreinigt seyn mit metallischen Zinktheilchen, mit Bleioxyd, Eisenoxyd, Kupferoxyd, Kreide und kohlensaurer Kalkerde. Er wird daher zu pharmaceutischem Gebrauch geprüft:

a) Auf metallischen Zink; — dieser zeigt sich beim Abschlemmen des Oxyds mit Wasser.

b) Auf Blei; — wird erkannt an einem weifsen Bodensatz bei der Auflösung der Zinkblumen in verdünnter Schwefelsäure; oder an einem weifsen Niederschlag beim Zusatz von Schwefelsäure zu einer Auflösung der Zinkblumen in Salpetersäure.

c) Auf Eisen; — wird daran erkannt, dafs das geglühete weifse Zinkoxyd nach dem Erkalten nicht wieder völlig weifs sondern ein wenig gelblich wird; oder daran, dafs eine Auflösung jenes Oxyds in Salpetersäure durch blausaures Kali bläulich getrübt wird.

d) Auf Kupfer; — wird erkannt an der blauen Färbung beim Zusatz von überschüssigem Ammonium zu einer Auflösung des Oxyds in einer Säure.

e) Auf Kreide und kohlensaure Kalkerde; — wird erkannt an dem Aufbrausen, welches entsteht, wenn man das Zinkoxyd in einer Säure auflöst, so wie an einem weifsen Niederschlag beim Zusatz von Kleesäure zu einer solchen Auflösung.

Bisweilen sollen auch die Zinkblumen mit etwas Arsenik verunreinigt seyn; dies würde durch die Reagentien auf Arsenik leicht auszumitteln seyn.

Mit dieser Verunreinigung, welche aber wohl nur selten und im geringen Grade vorkommen mag, ist eine andre viel häufiger vorkommende nicht zu verwechseln, aber früherhin bei chemischen Prüfungen der Zinkblumen wirklich damit verwechselt worden. Dies ist die Verbindung des verkäuflichen Zinkmetalls, namentlich des Schlesischen,

und der daraus bereiteten Oxyde (Zinkblumen) mit einem eigenthümlichen von Stromeyer und Roloff fast gleichzeitig darin aufgefundenen und näher untersuchten Metall, welchem Stromeyer den willkührlichen Nahmen Kadmium beigegeben. Dieses neue (in der Werkstätte der Natur aber uralte) Metall hat in reinem Zustande hinsichtlich seiner Farbe und seines Glanzes viel Aehnlichkeit mit dem Silber, vollkommen oxydirt zeigt es sich gelb. Diese Farbe theilt es auch den damit verunreinigten Zinkblumen mit; daher der Stich der geglüheten Zinkblumen ins Gelbe gewöhnlich kommt; ich sage gewöhnlich, weil diese Färbung von einem geringen Eisengehalt herrühren kann. Aus einer Auflösung der mit Kadmium verunreinigten Zinkblumen in einer Säure wird dasselbe durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser (Hahnemanns Probeflüssigkeit) gelb gefällt, ähnlich dem Arsenikniederschlag durch dasselbe Reagens. Gewöhnlich ist Kadmium, jedoch in geringer Quantität dem Zink beigemischt, die Ursache des gelben Niederschlags. Derselbe unterscheidet sich wesentlich von dem Arsenikniederschlag dadurch, dafs er (auf einer Kohle) erhitzt nicht wie dieser knoblauchartige Dämpfe ausstöfst; ingleichen durch seine Feuerbeständigkeit vor dem Löthrohre. Weitere Belehrung über das Kadmium, seine Verbindungen mit andern Substanzen und das Geschichtliche der darüber angestellten Versuche findet man unter andern in Klaproth's u. Wolff's chem. Wörterb. Band IX. 542 sqq.

47) Reine Talkerde, Bittererde.

Magnesia s. terra muriatica.

Die reine Talkerde ist ein weifses, leichtes, geschmack- und geruchloses Pulver; brauset mit Säuren nicht auf, und löst sich in denselben mit Erwärmung völlig auf; in Wasser ist sie sehr schwer aufzulösen, und es erfordert 1 Theil gebrannter Magnesie mehr als 1000 Theile Wasser; mit Schwefelsäure erhitzt sie sich bis zum Glühen und sprühet Funken. Die Fehler der reinen Talkerde sind, dafs sie entweder nicht ganz von Kohlensäure befreit, welches an dem Aufbrausen derselben mit Säuren erkannt wird, oder dafs sie, wie es häufig der Fall ist, mit Kalkerde verunreinigt ist, in welchem Fall dieselbe mehr wie ein Gift als wie ein Heilmittel wirkt.

Man prüft die Talkerde auf diese schädliche Verunreinigung, indem man sie mit wenig Wasser übergiefst; ist sie rein, so darf sich das Gemisch nicht erhitzen, und das Wasser mufs ohne Geschmack bleiben. Nach Fischer (Handb. der pharmaceut. Praxis etc.) geschieht diese Prüfung noch sicherer, indem man frischgebrannte Magnesie mit etwas Aezsublimat und Wasser zusammenreibt; enthält die Magnesie Kalkerde, so entsteht hierbei eine gelbe Farbe, indem die Kalkerde das Quecksilberoxyd aus dem Sublimat abscheidet. — Einwendungen gegen die Zuverlässigkeit dieser Prüfung von Dörfurt müssen Pharmaceutiker in dessen Neuem deutsch. Apothekerbuch Th. II. nachsehen.

Zuweilen enthält die Magnesie auch etwas Kieselerde, welche bei der Auflösung in Schwefelsäure unaufgelöst bleibt.

48) Kohlensaure Talkerde, Magnesia.

Magnesia carbonica s. Magnesia salis amari.

Rein dargestellt, zeigt sie sich von sehr weiſser Farbe, entweder in festen aber nicht harten Stücken, oder in Form eines sehr lockern zarten Pulvers; ist geschmack- und geruchlos; löst sich in verdünnter Schwefelsäure mit Aufbrausen klar auf; in einem Löffel über Kohlen geglüht, giebt sie keinen schweflichten oder brenzlichten Geruch von sich. Sie kann unvollkommen ausgesüſst vorkommen, welches daran erkannt wird, daſs sie dem damit gekochten Wasser einen salzigen Geschmack mittheilt; auſserdem kann sie verunreinigt seyn mit Kalkerde, Kieselerde, Thonerde und Stärkemehl. Sie wird geprüft:

a) Auf Kalkerde; — kann, nach Hahnemann, dadurch entdeckt werden, daſs man 24 Gran Magnesia in reinem destillirten Essig auflöset, so daſs die Säure vorherrscht, die Auflösung sodann mit 16 Unzen destillirten Wassers verdünnt, und nun in eine 2 Pfund haltende Flasche bringt, in welche man zuvor 1 Drachme kohlensaures Natrum, in Wasser gelöst, gebracht hat. Wenn man jetzt die Flasche verstopft und alles unter einander schüttelt, so deutet die etwa entstehende Trübung oder ein Niederschlag auf Kalkerde.

b) Auf Kieselerde; — wird erkannt an einer gallertartigen weiſslichen Masse in

der Auflösung der Magnesia in Salpetersäure.

c) Auf Thonerde; — wird erkannt, indem man Magnesia in verdünnter Schwefelsäure bis zur Sättigung auflöst; zeigt diese Auflösung einen alaunartigen süfslichen Geschmack, so deutet dies auf Thonerde.

d) Auf Stärkemehl (selten); — wird erkannt an dem brenzlichten Geruch beim Glühen der Magnesia.

49) Sauerkleesalz, Kleesalz, Oxalium.

Dieses übersaure Neutralsalz (saures kleesaures Kali) bildet kleine länglich vierseitige, dachförmig abgestumpfte Krystalle; ist an der Luft unveränderlich; im Wasser schwer, im Weingeist noch schwerer auflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit übersaurem schwefelsaurem Natrum oder Kali und mit Weinsteinkrystallen. Es wird geprüft:

a) Auf übersaures schwefelsaures Natrum oder Kali; — wird erkannt, indem man zur Auflösung des Salzes essigsaures Blei setzt, wobei die Schwefelsäure durch einen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag angedeutet wird; nach dem Verbrennen eines so verunreinigten Sauerkleesalzes bleibt nicht reines Kali, sondern schwefelsaures Natrum oder Kali als Rückstand.

b) Auf Weinsteinkrystalle; — werden erkannt an dem brenzlichtsauren Geruch beim Verbrennen des Salzes.

50) Gemeines kohlensaures Kali, Pottasche.

Cali carbonicum crudum.

Die gemeinhin sogenannte Pottasche, welche besonders aus Holzasche gezogen, und zu vielen chemischen Fabrikenarbeiten angewendet wird, darf ihrer Wichtigkeit wegen hier nicht übergangen werden. Sie ist, wenn sie auch aufs beste bereitet worden, nie reines Kali, sondern enthält immer noch viel schwefelsaures Kali, salzsaures Kali, welche Salze durch die Verbrennung nicht zerstört werden, Kieselerde, Eisenoxyd, Braunstein, Kohlen und Asche. Es giebt bessere und schlechtere Sorten der Pottasche. Zu den besten Sorten gehören die sogenannte Perlasche und die Waidasche, deren sich die Waidfärber bedienen. Die beste enthält $\frac{3}{4}$ Kali und $\frac{1}{4}$ fremde Beimischungen. Nach Kirwan's Untersuchung waren in 1 Pfund

= 5760 Gran von Danziger Perlasche enthalten:

3477	Gran	reines Kali,
1290	-	Kohlensäure,
414	-	Wasser,
505	-	schwefelsaures Kali,
36	-	salzsaures Kali,
38	-	Erde.

Gute Pottasche zeigt sich weiſs, hie und da ein wenig bläulich; läſst in der vierfachen Menge Wasser aufgelöst wenig Rückstand von erdigen, kohligen Theilen; und ist um so reichhaltiger an reinem Kali, je mehr von ihr in Wasser aufgelöst wird, und je weniger von ihr zur Sättigung einer Säure erfordert wird.

Nach Kirwan kann der Alaun zur Probe der Pottasche auf Kali dienen, indem eine Pottaschenauflösung in einer Alaunauflösung um so mehr Thonerde niederschlägt, je mehr sie Kali enthält. Doch muſs so viel Alaun hierzu angewendet werden, daſs noch unzerlegter Alaun übrig bleibt.

Die Pottasche kann absichtlich mit Sand oder Kieselerde verfälscht seyn, indem bisweilen die Pottaschsieder während des Glühens der Pottasche Sand in den Ofen werfen, welcher mit jener zusammenbäckt; eine solche Pottasche ist steinhart und nur in geringen Theilen in Wasser auflöslich. Man kann nach dem Gesagten die Pottasche prüfen:

a) Auf Sand und Kieselerde; — auf die schon angezeigte Art; auch giebt eine so verunreinigte Pottasche mit der doppelten Menge siedenden Wassers überschüttet, beim Zusatz verdünnter Schwefelsäure einen gallertartigen Niederschlag.

b) Auf Thonerde; — wird erkannt, wenn man zu einer gesättigten klaren Auflösung der Pottasche ätzendes Ammonium setzt, wodurch die Thonerde gefällt wird.

c) Auf salzsaures Kali; — wird entdeckt durch den Niederschlag, welchen schwefelsaures Silber in einer gesättigten salpetersauren Auflösung der Pottasche bewirkt.

d) Auf schwefelsaures Kali; — dieses läſst sich erhalten, wenn man einen Theil Pottasche in 16 Theilen reinen Wassers auflöst, und aus der filtrirten Auflösung durch Verdunsten das schwefelsaure Kali krystallisiren läſst, welches auf diesem

Wege auch seiner Quantität nach bestimmt werden kann.

e) Auf Asche, Kohlen und Gyps; — bleiben in der Auflösung der Pottasche in einer gleichen Menge Wassers unaufgelöst.

Wer noch weitere Belehrung über die Bestimmung des Gehalts der Pottasche wünscht, kann solche finden in Schaub's Schrift: über die Güte und Verfälschung einfacher und zusammengesetzter Arzneimittel.

51) Braunstein.

Magnesium oxydatum nativum.

Dies Oxyd eines eigenthümlichen in den neuern Zeiten entdeckten und untersuchten Metalles, Manganesium — Manganèse — kommt sehr häufig in mehreren Ländern unter verschiedenen Beimischungen und Gestalten vor, am gewöhnlichsten als ein dunkelgraues, schwärzliches Fossil; diese Art von Braunstein wird für die beste gehalten zum Gebrauch in der Glasschmelzkunst, zur Entwickelung eines reinen Sauerstoffgas, zur Bereitung der oxydirten Salzsäure, so wie der schwarzen und dunkelbraunen Glasur auf Töpfergeschirren. Man rechnet, daſs in 100 Theilen eines guten Braunsteins 60 Theile Manganesmetall mit 40 Theilen Sauerstoffgas (Oxygène) verbunden sind. Das Manganesoxyd (Braunstein) ist oft mit Eisenerzen und mit Kalkerde verunreinigt. Es wird geprüft:

a) Auf Eisen, welches dem Braunstein natürlich beigemengt seyn kann; — die Be-

stimmung dieses Eisengehalts mufs durch eine chemische Analyse geschehen. Befindet sich das Eisen in dem Grad oxydirt, dafs es von Salzsäure aufgelöst werden kann, so läfst es sich also ausmitteln: Man löst mit Hülfe der Wärme eine Quantität Braunstein in concentrirter Salzsäure auf, verdünnt die Auflösung mit viel Wasser, und setzt dazu eine Auflösung von kohlensaurem Kali, wodurch das Eisen als Oxyd gefällt wird; das Manganesium bleibt in der Auflösung.

b) Auf Kalkerde, welche sehr nachtheilig wird, wenn der Braunstein zur Darstellung der oxydirten Salzsäure, welche, mit Wasser verbunden, zum Bleichen dient, angewendet werden soll; — man entdeckt diese Verunreinigung, indem man auf eine kleine Portion Braunstein Salpetersäure, mit der 8 oder 10 fachen Menge Wasser verdünnt, aufgiefst; die Kalkerde wird aufgelöst, und kann sodann durch kohlensaures Kali gefällt werden. Man kann den Niederschlag auswaschen, trocknen, und sein Gewicht gegen das Gewicht des untersuchten Braunsteins vergleichen.

52) Ueberoxydirt salzsaures Kali.

Kali oxy - muriaticum.

Dieses Salz, welches zwar schon von Higgins dargestellt wurde, dessen Zusammensetzung und Eigenschaften aber erst durch den Chemiker Berthollet recht bekannt geworden (daher es auch wohl den Nahmen

Berthollets Salz führt), hat wegen seiner Eigenschaft, mit verbrennlichen Stoffen vermischt und in Berührung mit Schwefelsäure eine Entzündung zu bewirken — chemische Feuerzeuge — so wie dadurch, dafs man aus diesem Salz das reinste Sauerstoffgas entwickeln kann, eine bedeutende Wichtigkeit erhalten; wefshalb ich es auch hier mit aufführe.

Rein dargestellt, welches durch mehrmaliges Auflösen des Salzes in destillirtem Wasser und nachheriges Krystallisiren geschehen kann, zeigt dies Salz verschiedene Krystallgestalten, bald die von rautenförmigen Tafeln, bald die von biegsamen Nadeln oder auch fünfseitigen Prismen mit dachförmig zugeschärften Enden, Es ist luftbeständig, im Wasser leicht auflösbar, und giebt mit verbrennlichen Stoffen, z. B. Schwefel, Kohlen, Zucker etc. Gemische, welche gerieben detoniren, und mit Schwefelsäure eine lebhafte Entzündung bewirken. Hierauf beruht die Bereitung chemischer Zündhölzer.

Wegen fehlerhafter Bereitung kann dies Salz mit etwas gemeinem salzsaurem Kali — Digestivsalz — verunreinigt seyn. Man erkennt dies an dem weifsen Niederschlag, — salzsaures Silber, — welchen die salpetersaure Silbersolution in einer Auflösung des unreinen überoxydirt salzsauren Kali hervorbringt. In ganz reinem Salz erfolgt durchaus kein Niederschlag der Art. Allein das verkäufliche habe ich selten von diesem Grad der Reinheit befunden. Es ist übrigens nicht schwer, aus einer gröfsern Menge des unreinen Salzes durch Auflösen in heifsem Wasser und nachmaliges Krystallisiren eine kleinere Menge von reinem Salz zu erlangen.

53) Schwarzes Eisenoxydül, Eisenmohr.

Ferrum oxydulatum nigrum s. Aethiops martialis.

Dies unvollkommene Eisenoxyd zeigt sich in Form eines sammetschwarzen, gleichförmig feinen Pulvers, und löst sich in allen Säuren leicht auf, ohne dafs sich Wasserstoffgas hierbei entwickelt. Es kann mit Kupfer und Zink verunreinigt seyn, und wird also geprüft:

a) Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man eine Portion von Eisenmohr in salzichter Säure auflöst, und einen Theil der Auflösung mit flüssigem Ammonium übersättigt, wobei der Kupfergehalt durch die blaue Färbung der überstehenden Flüssigkeit angedeutet wird.

b) Auf Zink; — wird entdeckt, indem man etwas Eisenmohr mit Kohlenpulver vermengt, und glühet, wobei sich der Zink reduzirt, und mit sehr heller Flamme verflüchtigt.

Aufserdem kann der Eisenmohr auch etwas braunrothes Eisenoxyd enthalten, welches an der ins Rothe spielenden Farbe des schwarzen Oxyds erkannt wird.

54) Braunrothes Eisenoxyd.

Ferrum oxydatum fuscum.

Dies Oxyd zeigt sich, rein dargestellt, als feines braunrothes oder rostfarbenes hartes Pulver, welches in Salzsäure leicht, in an-

dern Säuren aber schwer auflöslich ist. Durch seinen Gehalt an etwas Kohlensäure unterscheidet es sich vom Eisensaffran. Er kann verunreinigt seyn mit Kupfer, Zink und Colcothar (Rückstand bei der Bereitung der Schwefelsäure aus Eisenvitriol).

Es wird geprüft auf Kupfer und Zink, wie der Eisenmohr (53) und auf Colcothar, indem man zu einer Auflösung des Oxyds in Salzsäure salzsaure Baryterde setzt, welche mit der Schwefelsäure, die dem Colcothar anhängt, einen unauflöslichen Niederschlag giebt.

55) Zinn.

Stannum.

Wir führen dies zum practischen Gebrauch so häufig angewendete Metall hier darum mit an, weil die schädliche Verunreinigung desselben mit Blei, Kupfer, Wismuth nicht selten vorkommt; selbst arsenikhaltig soll es bisweilen gefunden werden. Es wird geprüft:

a) Auf Blei und Wismuth; — werden entdeckt, indem man 1 Loth gefeiltes Zinn mit 4 Loth reiner Salpetersäure einen Tag lang digerirt, wodurch das Zinn in eine weifse Masse zerfressen wird. Die darüber stehende Flüssigkeit wird filtrirt, und die Hälfte derselben mit der doppelten Menge destillirten Wassers vermischt, wobei der Wismuthgehalt durch einen weifsen Niederschlag angedeutet wird; die andere Hälfte der Flüssigkeit wird mit ein wenig verdünnter

Schwefelsäure vermischt, wobei sich der Bleigehalt durch einen weifsen Niederschlag offenbart.

b) Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man gefeiltes Zinn mit flüssigem Ammonium digerirt, wobei durch Kupfer die Flüssigkeit blau gefärbt wird.

c) Auf Arsenik; — wird entdeckt durch einen schwarzen Niederschlag in der saturirten Auflösung des Zinns in starker Salzsäure. Dieser Niederschlag, ausgewaschen und getrocknet, giebt, über glühende Kohlen gelegt, den arsenikalischen Geruch nach Knoblauch. Die aufsteigenden arsenikalischen Dämpfe bilden an einer darüber gehaltenen Kupferplatte einen weifsen Ueberzug.

56) Schwefel.

Sulphur.

Der Schwefel ist zuweilen arsenikhaltig, wenn er auf den Hütten aus arsenikhaltigen Erzen gewonnen wurde. Um diese besonders bei pharmaceutischem Gebrauch sehr schädliche Verunreinigung im Schwefel zu entdecken, kann man, nach Westrumb, 500 Gran Schwefel mit 600 Gran Salpetersäure und 400 Gran Salzsäure, welche mit 900 Gran Wasser verdünnt worden, eine Zeitlang kochen, sodann die filtrirte Flüssigkeit bis zu 120 Gran abdampfen, dieselbe mit 800 Gran destillirten Wassers und 400 Gran Weingeist verdünnen, und in die Flüssigkeit eine glänzende Zinkstange setzen; der Arsenik legt sich in kleinen schwärzlichen bleigrauen Blätt-

chen an die Zinkstange, welche man, wenn sich keine mehr anlegen, absondern, trocknen, wiegen, und durch Verflüchtigung über glühenden Kohlen an dem Arsenikgeruch noch gewisser als Arsenik erweisen kann.

Nach Richter's Methode kann diese Verunreinigung auch also ausgemittelt werden: Man läſst 1 Theil Schwefel mit 4 bis 6 Theilen Salpeter verpuffen, löst den Rückstand in destillirtem Wasser auf, und setzt zu der filtrirten Auflösung etwas schwefelsaures Silber in Wasser aufgelöst, wodurch der Arsenikgehalt durch einen rothbraunen Niederschlag — arseniksaures Silber — angezeigt wird.

57) Schwefelblumen.

Sulphur depuratum.

Dieser durch eine Sublimation gereinigte Schwefel kann ebenfalls arsenikhaltig seyn, welches wie im Schwefel (56) entdeckt wird; auch enthalten die verkäuflichen Schwefelblumen aus den Holländischen und Englischen Fabriken gewöhnlich freie Schwefelsäure, welche entdeckt wird, indem man sie mit destillirtem Wasser auswäscht, und zu diesem Wasser salzsaure Baryterde setzt, welche mit der Säure eine Trübung bewirkt; Lakmuspapier wird davon geröthet.

58) Fette Oehle.

Olea unguinosa.

Die fetten Oehle werden bisweilen mit thierischen Fetten verfälscht, welches daran

erkannt werden kann, dafs die reinen Oehle sich mit Schwefeläther ohne eine Trübung mischen lassen, mit thierischen Fetten aber, ausgenommen dem Wallrath, milchicht trübe Auflösungen entstehen.

Auch enthalten die fetten Oehle nicht selten metallische Theile, welches von dem Aufbewahren derselben in metallischen Gefäfsen oder vom Gebrauch solcher Geräthschaften bei der Bereitung der Oehle herkommt.

Um den Bleigehalt zu entdecken, schüttle man etwas Oehl mit destillirtem Essig, sondere dann das Oehl ab, und prüfe den Essig mittelst der Hahnemannischen Probeflüssigkeit auf Blei.

Die Probe auf Kupfer kann gemacht werden, indem man zu dem erwähnten mit dem Oehl behandelten Essig flüssiges Ammonium setzt, wobei sich der Kupfergehalt durch eine blaue Färbung andeutet.

Besonders ist das Olivenöhl als ein Nahrungsmittel, dem, wenn es ranzig geworden ist, hin und wieder Bleioxyd zugesetzt wird, um es weifs und süfs zu machen, hierauf zu prüfen, wenn es durch ein trübes Ansehen und eine etwas schmierige Consistenz Verdacht erweckt. Zu dem Ende kann eine Portion Baumöhl mit einer gleichen Menge destillirten Essigs, der mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt ist, stark zusammengeschüttelt, und sodann der abgenommene Essig mit der Hahnemannischen Probeflüssigkeit untersucht werden, welche den Bleigehalt durch einen schwärzlichen Niederschlag anzeigt.

59) Aetherische (flüchtige) Oehle.

Olea aetherea.

Die ätherischen Oehle werden wegen ihres zum Theil sehr hohen Preises oft verfälscht, nahmentlich mit fetten Oehlen, mit Alkohol und wohlfeilern ätherischen Oehlen. Sie können daher geprüft werden:

a) Auf fette Oehle; — diese Verfälschung wird durch eine Destillation aufser Zweifel gesetzt; die flüchtigen Oehle werden bei der Temperatur des kochenden Wassers übergetrieben, die fetten Oehle hingegen bleiben zurück. Man kann auch ein wenig von dem verdächtigen ätherischen Oehle auf ein Stück Papier tröpfeln und dies erwärmen, wobei das flüchtige Oehl bald verschwindet, und das fette Oehl sehr deutlich zurückbleibt, so dafs man auf den entstandenen Fleck nicht schreiben kann.

Man kann auch das ätherische Oehl mit Alkohol zusammenschütteln, welcher blofs das ätherische Oehl aber nicht das fette Oehl auflöst.

b) Auf Alkohol; — wird entdeckt, indem man von dem verfälschten Oehl etwas ins Wasser tröpfelt, oder damit schüttelt, wodurch dies milchicht wird, wenn das Oehl Alkohol enthält. Auch wird dadurch die Quantität des reinen Oehls vermindert, um so viel, als der beigemischte Alkohol enthält, welcher sich mit Wasser verbindet. — Es ist indessen beim Urtheil über diese Verfälschung Vorsicht zu empfehlen, da auch ein we-

nig ächtes Oehl mit vielem Wasser vermischt dieses milchicht trüben kann.

e) Auf wohlfeilere ätherische Oehle; — diese Untersuchung kann nur durch Farbe, Geruch und Geschmack eines ätherischen Oehles geschehen, besonders durch Vergleichung einer Probe von ächtem mit einem verdächtigen käuflichen. Die Verfälschung mit Terpentinöhl läfst sich entdecken, indem man ein Stück Papier in das Oehl taucht, es anzündet und bald wieder ausbläst, wobei der entstehende Rauch den Terpentingeruch zeigt.

Die Verfälschung mit Copaivabalsam kann man so wie die mit Terpentinöhl entdecken.

60) Kornbranntwein.

Spiritus frumenti.

Dies geistige Getränk, welches als aufheiterndes und sorgenbrechendes Mittel, ein Stellvertreter des zu theuern Weines, immer allgemeiner und an manchen Orten übermäfsig stark genossen wird, ist um so besser, je mehr Procente Alkohol es in 100 Theilen des Gewichts oder des Volumens enthält, welches durch die Alcoholmeter nach Richters oder Tralles Scalen erkannt wird, und je weniger fuseligen Geruch und Geschmack es zeigt. Der Branntwein wird theils mit theils ohne Absicht mannigfaltig verunreinigt. Die Verunreinigung mit scharfen Stoffen, z. B. Pfeffer etc., und dem Branntwein mehr Reiz und Nachdruck auf der Zunge zu verschaf-

fen, kann blofs daran erkannt werden, dafs ein solcher Branntwein auf der Zunge noch längere Zeit als der reine einen brennenden Geschmack hinterläfst, und auf die Haut gerieben eine ähnliche Empfindung erweckt. Zuweilen soll der Branntwein, um ihm einen süfslichen, lebhaft reizenden Geschmack zu verschaffen, auch mit etwas Alaun versetzt werden, welches dadurch entdeckt werden könnte, dafs man solchen Branntwein mit Kaliauflösung vermischte, wobei sich die Thonerde durch einen leichten flockigen Niederschlag offenbaren würde. Auch kann der Branntwein wegen der metallenen Gefäfse, die bei seiner Bereitung angewendet werden, mit etwas Blei oder Kupfer verunreinigt angetroffen werden. Man kann ihn daher, im Fall eines Verdachtes, prüfen:

a) Auf Blei; — wird entdeckt durch den schwärzlichen Niederschlag, welchen die Hahnemannische Probeflüssigkeit in einem damit verunreinigten Branntwein hervorbringt.

b) Auf Kupfer; — erkannt an der blauen Färbung, welche durch Verbindung des unreinen Branntweins mit flüssigem Ammonium entsteht.

61) Wein.

Vinum.

Der Wein ist wahrscheinlich schon seit der Zeit, dafs die Erde Weinstöcke trägt, ein beliebtes Getränk gewesen, und unter den Männern — die Frauen zeigen selten starke Neigung dazu — möchten sich nur sehr we-

nige finden, welche diesen wirklich sehr edlen Sinnengenufs, wenn sie ihn haben können, verschmähten. Um dieses hohen Werthes willen, in welchem der Wein überall selbst bei den Muhamedanern, steht, ist er auch so mannigfaltigen Verfälschungen ausgesetzt, die sich aber nur theilweise durch Hülfe der Reagentien ausmitteln lassen. Diese Verfälschungen geschehen entweder, um verdorbenen, sauergewordenen Weinen ihren sauren schlechten Geschmack zu benehmen, oder auch weniger guten Weinen einen verbesserten Geschmack und das äufsere Ansehen eines bessern Weines zu verschaffen. Die Mittel, welche man hierzu anwendet, sind theils schädlich für die Gesundheit theils unschädlich. Zu den unschädlichen gehören Wasser, Alkohol, Birnmost, Zucker, Honig, gewisse färbende Stoffe z. B. Aufgüsse von Lakmus, Blaubeeren, geringe Zusätze von Alkalien; zu den schädlichen gehören gefährliche Metalloxyde besonders vom Blei und Alaun. Wir wollen der Ordnung nach angeben, wie die Prüfungen auf diese Beimischungen des Weines überhaupt angestellt werden können:

a) Auf Wasser; — läfst sich durch kein andres Reagens, als durch die geübte Zunge des Trinkers entdecken; alle andern Methoden, die man hierzu vorgeschlagen hat, sind trüglich.

b) Auf Weingeist (Alkohol), welcher dem Weine oft zugesetzt wird, um ihm mehr Stärke und Feuer zu geben, bisweilen auch, um manche Weine z. B. den Madera zu weiten Versendungen geschickter zu machen; — diese Vermischung kann

nur am Geruch und Geschmack des Weines erkannt werden, ein andres Mittel, welches hiezu vorgeschlagen worden, verdient wegen seiner Trüglichkeit keiner Erwähnung.

c) Auf Birnmost; — wird erkannt an einer eigenthümlichen Schärfe des Weines, welche eine geübte Weinzunge leicht bemerkt, so wie an einem gröfsern spezifischen Gewicht als ein reiner Wein gleicher Art zeigen soll. Eine andere Probe besteht darin: dafs man etwa 8 Pfd. des zu prüfenden Weines bis zur Syrupsdicke verdampft, dann 24 Stunden lang im Sandbade leicht bedeckt stehen läfst, darauf das Flüssige von dem Niederschlag — krystallisirtem Weinstein — absondert, mit destillirtem Wasser verdünnt, wiederum verdampft, und denselben Akt 3 mal wiederholt, bis aller Weinstein abgeschieden ist. Es bleibt zuletzt blofs ein dicker Saft — Syrup — der merklich nach Birnmost schmeckt. —

d) Auf färbende Stoffe, wodurch man bisweilen den Weinen eine höhere Farbe zu ertheilen sucht; — wird durch eine geübte Zunge, aber nicht durch Reagentien entdeckt. Cadet's Vorschlag zu einer chemischen Prüfung darauf, hilft wenig oder nichts.

e) Auf Alkalien, welche dem sauergewordenen oder säuerlichen Weine bisweilen zugesetzt werden, um seinen Geschmack zu verbessern, — indem die Säure neutralisirt wird — kann ebenfalls durch eine geübte Zunge erkannt werden, aber auch durch chemische Prüfung. Ist dem Weine

Kali oder Natrum beigemischt, so enthält er essigsaures Kali oder essigsaures Natrum; verdunstet man einen so verunreinigten Wein bis zur Trockne, digerirt den Rückstand mit Alkohol, so wird dieser die aufgenommenen essigsauren Salze nach dem Verdampfen als Rückstand geben. Enthält aber der Wein Kalkerde (Kreide): so wird beim Zusatz von kleesaurem Kali im Weine ein weifser Niederschlag entstehen, der getrocknet und geglühet sich als reine Kalkerde ausweiset.

f) Auf Alaun, welcher zuweilen dem Weine beigemischt werden soll, um ihn scheinbar zu verbessern, oder auch, um manche herbe rothe Weine nachzumachen; — wird entdeckt durch flüssiges Ammonium, durch welches im unreinen Weine eine mehr oder weniger starke weifse Trübung und Fällung — Thonerde — entsteht.

g) Auf Bleioxde, welche bisweilen (jetzt wohl äufserst selten) von gewissenlosen Weinhändlern den sauren oder säuerlichen Weinen zugesetzt werden, weil die Bleioxyde der Essigsäure den sauren Geschmack benehmen und ihr einen süfslichen geben; — diese der Gesundheit höchst nachtheilige strafbare Weinverfälschung zu entdecken, hat die vorzüglichsten Chemiker und die Aufmerksamkeit der Medizinalbehörden schon in frühern Zeiten beschäftigt. Glücklicherweise ist es jetzt sehr leicht, diese Giftmischerei durch chemische Reagentien offenkundig zu machen. Eine weniger zuverlässige Prüfung besteht darin, dafs man zu ei-

nem verdächtigen Weine Schwefelsäure oder Salzsäure setzt, welche mit dem Bleioxyde schwer auflösliche Niederschläge bilden, welche aber in geringer Menge von einer grofsen Menge Flüssigkeit aufgelöst werden können. — Eine gewissere Anzeige auf Blei geben die schwefelhaltigen Alkalien und Erden, welche das essigsaure Blei zerlegen, und im unreinen Weine einen schwärzlichen Niederschlag — geschwefeltes Blei — bilden, welcher unauflöslich in Weingeist und Wasser ist. Die sogenannte Würtembergische Weinprobe besteht aus einer solchen schwefel- und zugleich arsenikhaltigen Verbindung. Da diese Weinprobe aber fehlerhaft, und die von Hahnemann angegebene zuverlässiger ist, so übergehen wir jene, und erwähnen blos letztere, welche wesentlich in geschwefeltem Wasserstoffgas ihre Wirkung thut. Diese Weinprobe, ihre Bereitung und reagirende Wirkung auf Blei hat man unter den oben angeführten Reagentien als: Hahnemanns Probeflüssigkeit nachzusehen. Will man mit dieser Probeflüssigkeit einen Wein auf Blei prüfen, so setze man etwa 1 Efslöffel voll von dieser, vorher noch durch mehrfaches Löschpapier filtrirten, Flüssigkeit zu 6 Loth des Weines, wobei der gröfsere oder geringere Bleigehalt durch einen mehr oder weniger dunkelbraunen Niederschlag angedeutet wird. — Rothe dunkle Weine entfärbt man vor dieser Probe mittelst eines Zusatzes von Milch; um das Eisen, welches zugleich im Weine seyn könnte, aufgelöst zu erhalten,

kann man ein wenig Salzsäure zum Wein setzen. Zu einer sehr genauen Prüfung der Art gehört aber noch, die Gegenwart des Bleies durch eine Reduction seines Oxyds in metallisches Blei augenscheinlich zu machen. Zu dem Ende verdampft man eine beträchtliche Quantität des verdächtigen Weines, etwa einige Quarte, bis zur Trockne, glühet den trocknen Rückstand, mit Kohlenstaub vermengt, in einem bedeckten Tiegel stark aus, und sieht nach dem Erkalten des Tiegels nach, ob sich ein Bleikorn im Rückstande findet. Ist dies, wie bei geringem Bleigehalt wohl geschieht, nicht der Fall, so löst man den Rückstand in Salpetersäure auf, und stellt in die neutrale mit Wasser verdünnte Auflösung eine blanke Zinkplatte, an welche sich das metallische Blei anlegen wird.

Für Chemiker, Pharmaceuten u. s. w. wird es unterhaltend und belehrend seyn, einen Probeversuch der Art anzustellen, indem sie eine Portion Wein absichtlich mit Blei, z. B. durch Bleizucker — verunreinigen, etwa 8 Loth eines reinen Weines mit einigen Granen Bleizucker, und dann die Prüfung dieses verfälschten Weines auf die angezeigte Weise vornehmen.

Die Prüfung des Weines auf andere schädliche Metalle, z. B. Kupfer, Sublimat, Arsenik etc. übergehe ich, da solche wohl nie anders als zu absichtlichen Vergiftungen dem Weine beigemischt werden; sonst müſsten auch Thee, Kaffee, Fleischbrühe u. s. w. in diese Abtheilung mit aufgenommen werden.

62) Weingeist, Alkohol.

Der Weingeist ist um so stärker und besser, je mehr Procente reinen Alkohols er in 100 Theilen enthält, welches man am besten durch Bestimmung seines spezifischen Gewichts und durch demgemäs graduirte Alcoholometer erfährt. Andere Proben des absoluten möglichst wasserfreien Alkohols auf beigemischtes Wasser sind trüglich; am besten dient hierzu noch das trockne Kali, welches, mit reinem Alkohol geschüttelt, nicht feucht wird oder zerfliefst. Auch setzt ein solcher Alkohol bei seiner Verbrennung ein wenig Rufs ab, welches der wäfsrige Weingeist nicht thut, woraus man vielleicht unrichtig geschlossen hat, dafs der Alkohol bei seiner Entwässerung ein anderes Mischungsverhältnifs angenommen haben müsse. Das spez. Gewicht des absoluten d. h. möglichst wasserfreien Alkohols wird = 0, 791 in Beziehung auf dasjenige des reinen Wassers = 1, 000 gesetzt.

63) Schwefeläther.

Aether sulphuricus.

Wegen fehlerhafter Bereitung kann der Schwefeläther etwas freie Schwefelsäure oder schweflichte Säure, so wie auch Alkohol und Wasser beigemischt enthalten. Es wird geprüft:

a) Auf Schwefelsäure, schweflichte Säure; — wird daran erkannt, dafs ein so verunreinigter Aether die Lakmustinktur (Lakmuspapier) röthet; auch zeigt dies

der unreine schweflichte Geruch des Aethers.

b) Auf Alkohol; — wird daran erkannt, dafs man gleiche Theile Aether und Wasser in einem langen cylindrischen Gläschen zusammenschüttelt; das Wasser nimmt hierbei von reinem Aether höchstens $\frac{1}{8}$ seines Volumens auf; hat der nach seiner Absonderung vom Wasser überstehende Aether mehr verlohren, so enthält er mehr oder weniger Alkohol.

c) Auf Wasser; — wird an dem Feuchtwerden des mit dem Aether geschüttelten trocknen Kali erkannt, so wie auch an dem wäfsrigen Rückstand bei der schnellen Verflüchtigung des Aethers in mäfsiger Wärme.

64) Essigäther.

Aether aceticus.

Der Essigäther kann wegen fehlerhafter Bereitung verunreinigt seyn mit freier Säure, schweflichter Säure, Alkohol, Blei und Wasser. Er wird — besonders auf Blei in medizinischer Hinsicht — geprüft:

a) Auf freie Säure; — erkannt an dem Röthen der Lackmustinktur.

b) Auf schweflichte Säure; — erkannt an dem schweflichten Geruch des Aethers.

c) Auf Alkohol; — wird erkannt, indem man, wie beim Schwefeläther angezeigt wurde, gleiche Theile Aether und Wasser zusammenschüttelt; der reine Aether

verliert hierbei nicht mehr als $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ seines Volumens.

d) Auf Blei, welches der Aether oft in geringer Quantität enthält, wenn er gegen die gesetzliche Vorschrift aus essigsaurem Blei — Bleizucker — bereitet worden; — erkannt an einem weifsen Niederschlag beim Zutröpfeln von Schwefelsäure zum Aether, noch sichrer an dem schwarzbraunen Niederschlag, welchen die Hahnemannische Probeflüssigkeit darin bewirkt.

e) Auf Wasser; — wird erkannt, wie beim Schwefeläther.

65) Salpeteräther.

Aether nitricus.

Dieser Aether, welcher schwer zu bereiten und wenig im Gebrauch ist, kann verunreinigt seyn mit freier Säure und Alkohol. Er wird geprüft:

a) Auf freie Säure; — der Aether brauset dann mit kohlensaurem Kali auf, röthet die Lackmustinktur, und färbt die Quajacauflösung blau.

b) Auf Alkohol; — wird, wie beim Schwefeläther ausgemittelt; wenn der Aether mit der vierfachen Menge Wasser geschüttelt wird, so mufs sich wenigstens die Hälfte des reinen Aethers vom Wasser wieder abscheiden.

66) Chinarinde (Quinquina).

Wegen ihrer fiebervertreibenden (antifebrilischen) Kraft behauptet die Chinarinde unter den Arzneimitteln einen vorzüglich hohen wo nicht den ersten Rang. Die Prüfung der Aechtheit und Güte dieses schätzbaren Pflanzenkörpers kann wenigstens theilweise durch chemische Reaction (Reagentien) geschehen. Die Tendenz dieses Buches, zunächst für Pharmaceutiker und Droguisten bestimmt, erheischt es daher, daſs hier auch von der Chinarinde so viel beigebracht werde, als sich durch vielfältige chemische Analysen und Untersuchungen ausgezeichneter Chemiker: Fourcroy, Seguin, Vauquelin, Fabbroni, Bucholz, Pfaff, Schrader u. a. m. für die chemischen Kennzeichen guter Chinasorten bewährt hat.

Aus diesen Analysen hat sich ergeben, daſs die Hauptbestandtheile der China, auf welche sich ihre Heilkraft zu gründen scheint, folgende sind:

1) ein eigenthümlicher bittrer Extractivstoff, Chinastoff, dieser reagirt mit den Auflösungen der oxydirten Eisensalze, welche dadurch mehr oder weniger dunkelgrüne Farbe erhalten, auch wohl schwarzgrüne Niederschläge geben; auch fällt der Chinastoff den Galläpfelaufguſs und den Brechweinstein, aber nicht die Leimauflösung.

2) Chinasalz, chinasaure Kalkerde, vorzüglich reichlich in den rothbraunen Chinasorten. Die Chinasäure kann auch vorherrschen, und frei in der Verbindung enthalten seyn. Das Chinasalz oder viel-

leicht auch nur die vorwaltende Säure reagirt auch das Lackmuspapier wie eine Säure.

3) Gerbestoff, zusammenziehender herber Stoff, welcher durch Leimauflösung aus Chinadekokten gefällt wird.

4) Vielleicht noch ein besondrer Grundstoff, welcher aus der auffallenden Reaction der Chinaaufgüsse mit Brechweinstein (Spiefsglanzweinstein) gefolgert werden mag. Indessen kann man auch diese Reaction blofs von einer besondern Modification des vorerwähnten Chinastoffs herleiten, ohne noch einen eignen Grundstoff dafür anzunehmen, dessen Existenz gar nicht erwiesen ist.

Aufser den erwähnten 3 Bestandtheilen, dem Chinastoff, dem Chinasalz und dem Gerbestoff enthalten die Chinarinden noch einen geruch- und geschmacklosen unwirksamen Schleim, wahrscheinlich auch einen flüchtigen aromatischen Stoff, der sich dem über Chinarinden abgezogenen Wasser mittheilt, und einen holzigen geschmacklosen Rückstand, der nach dem Auskochen der Rinden mit Wasser zurückbleibt.

Nach Fourcroy soll der Chinastoff vermöge seiner gröfsern Verwandtschaft zum Sauerstoff das Spiefsglanzoxyd im Brechweinstein desoxydiren, hierdurch aber unauflöslich und unschädlich machen.

Die Chinarinden sind sowohl in Hinsicht der oben angezeigten Bestandtheile, als auch nach den quantitativen Verhältnissen derselben sehr verschieden. Einige enthalten neben dem Chinastoff noch Gerbestoff, andere nur Chinastoff und Chinasalz, fällen demnach die Leim-

auflösung nicht; noch andere scheinen den Chinastoff nicht zu enthalten, aber den Gerbestoff, fällen demnach die Leimauflösung. Nach den zuverlässigsten Erfahrungen mag die Wirksamkeit der China besonders auf dem in ihr enthaltenen Chinastoff beruhen, der Gerbestoff dagegen scheint an medicinischer Kraft hinter jenem weit zurück zu bleiben. Man kann annehmen, dafs eine Chinarinde, welche den Chinastoff und die Chinasäure am reichlichsten enthält, auch die wirksamste sey. Die beste Sorte davon nehmlich die gelbe oder Königschinarinde (China regia) enthält den bittern Chinastoff in vorzüglicher Quantität, und übertrifft wahrscheinlich eben dadurch an antifebrilischer Kraft die andern gebräuchlichen Chinasorten, nehmlich die gewöhnliche braune und die rothe China.

Der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen will ich nun die Reactionen der oben bemerkten Substanzen mit guten Chinasorten noch etwas näher beschreiben.

A) Spiefsglanzweinstein.

Eine gesättigte Auflösung davon in einen klar filtrirten kalten Chinaaufgufs getröpfelt, mufs denselben mehr oder weniger trüben. Der Niederschlag, welcher sich jedoch erst nach langem Ruhigstehen absetzt, richtet sich hinsichtlich seiner Farbe nach den Chinasorten, und kann sich vom röthlichgrauen bis ins gelblichgraue ziehen.

B) Weingeistige Galläpfeltinktur.

Auch diese mufs in einen klaren wässerigen Chinaaufgufs getröpfelt eine Trübung

darin bewirken. Die Farbe derselben ändert ebenfalls ab, und pflegt sich vom röthlichgrauen bis ins blafsgräulich weifse zu ziehen.

C) Leimauflösung.

Reiner thierischer Leim oder Hausenblase, oder von beiden zusammen, wird in Wasser kochend aufgelöst, und mit so viel Weingeist versetzt, dafs die Flüssigkeit dauern kann, und der Leim nicht ausgeschieden wird. Diese Auflösung, welche man immer vorräthig halten kann, bewirkt im Chinaaufgufs fast immer mehr oder weniger Trübung und einen flockigen röthlichgelben Niederschlag. Doch kann dies Reagens allenfalls entbehrt werden, wenn nur die 3 andern hier angeführten nicht fehlen.

D) Eisenauflösung.

Frisches oxydulirtes Eisensalz pflegt in Chinaaufgüssen nicht zu reagiren; nach und nach erst erscheint eine gräuliche ins grünliche gehende Färbung. Zum Theil ist auch diese Reaction zu nützen, doch ist solche nicht zuverlässig genug. Will man sie beobachten, so ist ein unverwittertes völlig klares grünes Stückchen eines schwefelsauren Eisenkrystalls dazu hinreichend. Die beste Eisenauflösung zu diesem Zweck ist gesättigtes salzsaures Eisen, welches eine Zeitlang mit der Luft in Berührung gestanden hat.

Die Auflösung von gelbem salzsauren Eisen unterscheide man wohl von einer ganz frischen salzsauren Eisenauflösung, welche grün, und von einer durch Salpetersäure

gänzlich oxydirten Eisenauflösung, welche mehr roth ist.

Eine solche gelbe salzsaure Eisenauflösung zu dem Chinaaufgufs getröpfelt, bewirkt darin eine grüne grasgrüne oder schmaragdgrüne Färbung. Eine rothe salzsaure Eisenauflösung bewirkt zwar auch eine Grünfärbung im Chinaaufgufs, doch geht diese schnell mehr oder weniger ins Bräunliche oder Braungrüne über.

E) Einige andere unsichre Reagentien.

Kleesaures Kali und kohlensaures Kali können durch eine geringe Trübung Chinasauren Kalk anzeigen. Allein sehr viel andere Rinden geben eine ähnliche Reaction. Es lassen sich daher diese Reagentien eben sowohl entbehren, als Kupfer, Gold, Chrom, alkalisirter Braunstein u. dergl. mit welchen sonst die China ebenfalls geprüft wurde, wodurch man aber nichts genug auszeichnendes und Sichres erhielt. Goldauflösung giebt mit China eine gelbliche mehr oder weniger auch ins Braunrothe gehende Trübung, die Färbung mit Gerbestoff ist ausgezeichneter roth.

An diese Prüfungen guter Chinasorten durch Reagentien reihen sich noch folgende an:

Geruch und Geschmack:

Das Vorherrschende im Geschmack ist eine nicht unangenehme, milde aber anhaltende Bitterkeit, mit einem eigenthümlichen dumpfigen Geruch verbunden, den man sehr wohl vom modrigen unterscheiden kann. Dabei empfindet man gewöhnlich noch etwas

säuerliches, seltener das Zusammenziehende der gerbestoffhaltigen Extracte, ingleichen wird auch wohl etwas reizendes, welches man das Aromatische nennt, aber nur in sehr geringem Grade bemerkbar.

Farbe des wäfsrigen kalten Chinaaufgusses:

Ein Theil China, etwa 8 — 12 Stunden oder länger mit so viel kaltem Wasser in Berührung gesetzt, dafs 8 Theile Flüssigkeit davon klar filtrirt werden können, giebt von den alten bisher bekannten guten Chinasorten eine Flüssigkeit, die eine nur weingelbe, oft nur blafsweingelbe Farbe hat. Die Farbe eines dunkeln Franzweins zeigt schon nichts Gutes an, die rothe Färbung von der rothen China abgerechnet; noch weniger darf sich dieselbe der Färbung und Intensität eines Mallagaweines nähern. Der Chinaaufgufs reagirt zwar gewöhnlich mehr oder weniger als Säure auf das Lackmuspapier, doch findet dieselbe Reaction auch bei vielen andern Rinden Statt, und kann also hier nichts nüzzen. — Da in der Chinarinde neben der chinasauren Kalkerde auch die Chinasäure frei vorhanden oder im Ueberschufs mit der Kalkerde darin verbunden seyn kann, so ist es schlechterdings noch nicht erwiesen und entschieden, dafs dem Chinastoff (bittern Extractivstoff) selbst die Kraft, wie eine Säure zu reagiren, zukomme.

Verhalten des Chinadecoctes:

Das heifse, ebenfalls sehr charakteristische, Decoct hat den Anstrich der Rindenfarbe, bei der rothen China mehr oder we-

niger zwischen Orangeroth und Bräunlichroth, bei guter China regia mehr ins Gelbröthliche und Braune, bei den übrigen Sorten mehr ins Bräunliche oder Gelbbräunliche sich ziehend. So wie aber das Decoct erkaltet, so scheidet sich etwas helleres schwebend aus. Dies ist die Milchtrübung oder das Lactisciren, welches bei guten Rinden nicht fehlen darf; gute China fusca erhält das Ansehen eines Milchkaffee. Den folgenden Tag hat sich mehr oder weniger von dem Schwebenden zu Boden gesetzt, bei guter China aber noch nicht alles. Was man oben als die klarste Schicht erkennen kann, zeigt eine geringere Färbung, da das kalte Wasser dasjenige zum Theil fallen läfst, was das kochende aufgenommen hatte. Die Milchtrübung der rothen China zeigt durch die helle röthliche schwebende Ausscheidung in der röthlichen Flüssigkeit eine Farbe, die zwischen Orange und Karminroth mit Weifs gemischt erscheint. Bei schlechter Chinarinde entsteht sehr wenig Trübung, die Farbe fällt ins schmutziggraubraune oder schmutziggelbliche, wie letzteres z. B. bei einer westindischen China flava der Fall ist.

Ein Chinadecoct mufs übrigens so wie der Aufgufs den Geschmack der China haben.

So viel von den chemischen Kennzeichen der Güte dieses nützlichen Arzneimittels. Die meisten Leser werden es mir Dank wissen, dafs ich über diesen Stoff etwas ausführlicher gehandelt habe, als über die andern in dieser Abtheilung vorkommenden Substanzen. Was aber die äufsern sinnlichen Merkmale guter Chinarinden, ihre Gestalt, ihr äufseres Ansehen u. s. w. anlangt, so mufs man ein Weiteres hierüber in einem guten Apothe-

kerbuch oder in einer Materia medica z. B. in der trefflichen von Pfaff — nachsehen. Hierher gehört eine solche Betrachtung durchaus nicht.

67) Angustura-Rinde, ächte westindische.

Da die Aechtheit dieser Rinde, welche erst seit einigen Jahrzehenden in Europa bekannt und als Arzneimittel gebraucht worden ist, ebenfalls einige Prüfung durch chemische Reagentien gestattet, so halte ich es für meine Pflicht, auch davon das Zuverlässigste und Brauchbarste hier kürzlich anzuzeigen.

Nach den chemischen Analysen von Brande in London, von Heyer, Crell, Pfaff u. a. m. enthält die westindische Angusturarinde folgende Bestandtheile:

a) Einen eigenthümlichen bittern Extractivstoff, der sich in Wasser und Weingeist auflösen läfst, und auf welchen sich die arzneiliche Kraft der Rinde vorzüglich zu gründen scheint.

b) Einen flüchtigen, in Form eines aetherischen Oehls destillirbaren Stoff, welcher der Rinde wahrscheinlich ihren Geruch und in Vereinigung mit beigemischtem Harz ihren gewürzhaften scharfen Geschmack ertheilt. Dieser Bestandtheil scheint an Arzneikraft dem Extractivstoff nachzustehen.

c) Zweierlei Harze, ein bittres, dem Extractivstoff ähnliches, in fester Form darstellbares, und ein öhliges Harz, welches

den scharfen, auch wohl widrigen Geschmack der Rinde bestimmt.

d) Freie Weinsteinsäure.

e) Einige Salze, als: schwefelsauren Kalk, salzsaures und schwefelsaures Kali etc.

f) Unwirksamen Rindenfaserstoff.

Weder die ächte noch unächte Rinde enthält Gerbestoff.

Chemisches Verhalten der Auszüge.

Der concentrirte wässerige Aufguſs der ächten Rinde ist hellbraun. Kohlensaures Kali bewirkt darin nach einiger Zeit einen zitronengelben flockigen Niederschlag, oxydirt schwefelsaures oder salzsaures Eisen aber einen rosenfarbigen röthlichen Niederschlag.

Die concentrirte Abkochung der Rinde ist rothbraun, und läſst beim Erkalten einen strohgelben pulverigen Satz fallen.

Die concentrirte geistige (mit Alkohol gemachte) Tinktur der Rinde ist dunkel rothbraun, die dünnere hellbraun; diese wird durch destillirtes Wasser stark getrübt, und setzt dann ein hellgelbes Harz ab. Oxydirt salzsaures Eisen bewirkt in der hellbraunen Tinktur einen Bodensatz.

Von der ächten westindischen Angusturarinde kann man die unächte und höchst schädliche Ostindische chemisch dadurch unterscheiden, daſs der wässerige Aufguſs dieser letztern schmutzig braun ist, und mit dem erwähnten Eisensalz einen grauschwarzen Niederschlag giebt. Ferner setzt die geistige Tinktur derselben, mit destillirtem Wasser verdünnt, kein Harz ab.

68) Raffinirter Hut-Zucker.

Derselbe ist um so reiner, je weifser, trockner, fester und klingender er ist. Ein solcher Zucker löst sich in destillirtem Wasser ohne Rückstand auf, und seine Auflösung erfährt durch Reagentien keine bemerkbare Veränderung.

Weniger reiner und minder vollkommen raffinirter Zucker ist schmutzigweifs, bei seiner Auflösung in Wasser bleibt ein kleiner Rückstand unaufgelöst. Ferner pflegt ein solcher Zucker wie eine schwache Säure auf das Lackmuspapier zu reagiren, und färbt eine Auflösung des salzsauren oder salpetersauren Eisens, welche bis zur Klarheit des Wassers verdünnt worden, gelblich grün.

Der Zucker ist bisweilen, jedoch ohne böse Absicht, mit ein wenig Kalkerde verunreinigt. Man erfährt dies durch Kleesäure, welche in einer Auflösung des so verunreinigten Zuckers einen sehr bemerkbaren Niederschlag hervorbringt.

Andere Verfälschungen und Verunreinigungen des Zuckers kommen gewifs nur äufserst selten, und man kann sagen, gewöhnlich gar nicht vor. Hierher gehört ein geringer jedoch giftigwirkender Bleigehalt, welcher bisweilen darin gefunden werden soll. Englische Berichte vom J. 1810 erzählten eine solche Vergiftung durch bleihaltigen Zucker.

Im Fall eines Verdachtes kann man den Zucker sehr leicht und zuverlässig durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser (s. Hahnemanns Probeflüss. unter den Reagentien) auf Blei prüfen.

69) Wachs.

Dasselbe wird nur selten mit andern Stoffen verunreinigt angetroffen.

Die Verfälschung des gelben Wachses mit weifsem Pech und Harz erfährt man durch Digestion des Wachses in Alkohol, der die harzigen Theile auflöst, und nach dem Verdunsten einen harzigen Rückstand läfst. — Die Verfälschung mit gepulvertem Schwefel offenbart der Schwefelgeruch des auf glühenden Kohlen gelegten Wachses.

Die Verfälschung des weifsen Wachses durch Talg läfst sich durch eine Kalisolution (ätzendes) entdecken, diese löst den Talg aus dem unreinen Wachs auf und die also gebildete Seife läfst, in Wasser aufgelöst, das Wachs fallen.

70) Reines Wasser.

Das reinste erhält man bekanntlich durch eine vorsichtige Destillation; alle natürlichen Wasser enthalten mehr oder weniger fremdartige Bestandtheile. Auch das gewöhnliche Trinkwasser aus Brunnen enthält fast immer eine geringe Quantität von kohlensaurer Kalkerde aufgelöst, welche mit Kleesäure einen deutlichen Niederschlag giebt.

Merkmahle eines ganz reinen Wassers sind diese: Es ist geruch- und geschmacklos, hinterläfst in einem silbernen Löffel oder desgl. verdunstet keinen Rückstand, und wird von Kleesäure oder kleesauren Salzen, von salzsaurem Baryt, von Kalkwasser, salpetersaurem Silber u. s. w. nicht merklich an Farbe und äufserm Ansehen verändert.

Von der Prüfung mehr gemischter mineralischer Wasser handelt der nun folgende Abschnitt.

B. Untersuchung der mineralischen Wasser nach ihren qualitativen und quantitativen Bestandtheilen.

Das Wasser hat die Kraft, sich mit vielerlei Substanzen chemisch zu vereinigen und dieselben aufzulösen, als: Säuren, Alkalien, Salze u. s. w. Daher kommt es, daſs das in der Natur vorkommende mit dem Schoose der Erde in Berührung stehende oder gestandne Wasser, nemlich das See - Teich- Brunnen - Fluſs - und Quellwasser nie chemisch rein, sondern immer mit andern Substanzen, die weiter unten angemerkt werden, bald mehr bald weniger vermischt ist. So kann man sich leicht ohne einen besondern chemischen Apparat überzeugen, daſs fast jedes Brunnenwasser, was wir trinken, etwas kohlensaure Kalkerde aufgelöst enthält. Indem man eine Quantität von solchem Wasser, etwa 1 Quart, einige Zeit sieden und zum Theil verdampfen läſst, scheidet sich jener Stoff als ein weiſser Bodensatz vom Wasser ab; eine Sache, die nur wenige Menschen wissen, und welche auch in Hinsicht der Gesundheit keine nachtheiligen Folgen zu besorgen giebt.

Nach dem allgemein eingeführten Sprachgebrauch begreift man unter den sogenannten mineralischen Wassern vorzugsweise nur solche Quellwasser, welche fremde Substanzen: Salze, Gasarten u. s. w. so reichlich und in einer solchen Verbindung in sich aufgelöst enthalten, daſs sie sich durch Geschmack, Geruch, Farbe, ihre Wirkungen auf Reagentien sehr auffallend von dem ge-

meinen Wasser unterscheiden, und innerlich — getrunken — oder äufserlich — als Bad — gebraucht, kräftig heilsame Wirkungen auf die physische Constitution des Menschen zeigen. In dieser letztern Beziehung heifsen sie auch wohl Gesundbrunnen, Heilquellen. Gesundbrunnen findet man fast in allen Ländern, besonders kräftig kommen sie in Berggegenden zu Tage. Einige dieser Gesundbrunnen, z. B. die Wasser in Carlsbad, zeigen so energische, entschieden heilsame Wirkungen auf gewisse krankhafte Constitutionen, dafs sie gleichsam ein Heiligthum geworden sind, zu welchen alljährlich Tausende von Menschen aus nahen und fernen Ländern wallfahrten, um ihre zerrüttete oder schwankende Gesundheit wieder herzustellen. Ob es gleich sehr wahrscheinlich ist, dafs zur Erneuerung und Stärkung der Gesundheit die frische Luft, die Bewegung auf Badereisen, die Entfernung von anstrengenden auch wohl widrigen Beschäftigungen, das Abschütteln und Vergessen aller häuslichen Sorgen und Lasten, die Abwechselungen und schönen Eindrücke auf einer längern Reise, die befsre Kost, welche selbst der weniger Bemittelte bei solchen Ausnahmen möglich zu machen sucht, — sehr viel beitragen, bisweilen wohl ganz allein die beabsichtigte Kur bewirken; so ist es doch nach allen Erfahrungen, die man darüber hat, jetzt eine ausgemachte Wahrheit, dafs viele mineralische Wasser für gewisse Krankheiten wirkliche Heilquellen sind.

Die Chemiker haben sich in den neuern Zeiten seit dem Ende des 17ten Jahrhunderts eifrigst bemüht, die Bestandtheile der vorzüglichsten mineralischen Wasser qualitativ

und quantitativ zu erforschen. Angaben dieser Art hat man jetzt viele; unter andern findet man in der Schrift:

Hoffmann's Systematische Uebersicht von Gesundbrunnen und Bädern etc. Berl. 1815.

242 mineralische Wasser in den Ländern des deutschen Staatenvereins nach ihren quantitativen und qualitativen Bestandtheilen aufgeführt. Darunter begegnet man manchen Heilquellen, deren chemische Bestandtheile und medizinische Kraft, an Ort und Stelle betrachtet, sehr unbedeutend erscheinen, z. B. dem Luisenbrunnen bei Berlin u. a. m. Auch darf man den angezeigten besonders quantitativen Verhältnissen der Bestandtheile keine mathematische Schärfe zutrauen, da Bestimmungen der Art nach dem Bekenntniſs der vorzüglichsten Chemiker ungemein schwierig, ohne öftere Wiederholung der Analyse eines Wassers unsicher — daher auch von verschiedenen Chemikern oft sehr abweichende Resultate — sind, und mehrere von den in der erwähnten Schrift aufgeführten Wassern wohl nur einmal und nicht immer von den sachverständigsten Männern untersucht worden sind. Die Qualität der Bestandtheile in einem Wasser ausfindig zu machen, wird durch einen geschickten Gebrauch der Reagentien immer möglich. Ob aber die Quantität der Bestandtheile und das Mischungsverhältniſs derselben ganz genau gefunden werden könne, wird von unpartheiisch denkenden Männern bezweifelt. Wir müssen uns demnach schon mit einer Annäherung, wie sie der complicirten Kunst der chemischen Analyse erreichbar ist, begnügen. Wäre es

übrigens nicht möglich, dafs die natürlichen Gesundbrunnen noch manche uns unbekannte flüchtige Stoffe, die der Untersuchung entgehen, enthielten, und dafs zum Theil hiervon, so wie von der feinen innigen Mischung derselben, welche die Kunst vergebens nachzuahmen trachtet, die Heilkraft der Mineralwasser abhienge? Wie wäre es sonst erklärlich, dafs oft zwei oder mehrere Gesundbrunnen nach den gedruckten Tabellen gleiche Bestandtheile in gleichen Verhältnissen der Quantität enthalten, und doch nicht gleiche Heilkräfte zeigen; dafs man ferner mehrere sehr gepriesene Mineralwasser, z. B. das Selterwasser, Egerwasser u. s. w. durch chemische Synthesis nicht so genau nachahmen kann, dafs man das natürliche und künstliche bei einer gleichzeitigen Vergleichung nicht sogleich für das erkennen sollte, was es ist? Wenn aber Einige, z. B. Graf in der pragmatischen Geschichte der baierischen und oberpfälzischen Mineralwasser etc. — es für eben so unthunlich erklären, Mineralwasser nachzumachen, als Blut und Milch, deren Bestandtheile wir genau, auch quantitative, zu kennen meinen, so finde ich dies eben so übertrieben, als wenn man behaupten wollte, weil man den Diamant aus seinem Stoff (man hält ihn für reinen Kohlenstoff) nicht per synthesin erkünsteln könne, so könne man auch keinen Salpeter aus seinen Bestandtheilen zusammensetzen. Die Unmöglichkeit, ein Mineralwasser künstlich zu bereiten, so dafs es dem gleichnamigen natürlichen vollkommen gleiche, mag, wie mir deucht, nur davon herrühren, dafs wir die Bestandtheile und das Mischungsverhältnifs derselben in dem natürlichen Wasser noch nicht genau

kennen, und dafs wir der Natur in ihrer tiefen unterirdischen Werkstatt die Gesetze, nach denen sie ihre Mischungen macht, nicht gehörig ablernen können. Das eben Gesagte ist so gewifs, dafs die künstlichen Mineralwasser wirklich um so vollkommener geworden sind, je weiter man in der chemischen Kenntnifs der natürlichen nach und nach vorgerückt ist.

Ich will nun in einer möglichst kurzen Uebersicht zeigen:

1) Welche Substanzen man bis jetzt in den natürlichen Wassern gefunden hat;
2) Wie die Gegenwart derselben in einem Wasser durch Reagentien und andere Anzeigen erkannt wird;
3) Welche Scheidungsprozesse und Kunstgriffe die chemische Analyse anwendet, um die in einem Wasser aufgelösten Substanzen daraus abgesondert darzustellen und ihrer Beschaffenheit so wie ihrer Quantität nach mit erreichbarer Genauigkeit zu bestimmen.

I. Verschiedene Substanzen in natürlichen Wassern.

Bis jetzt hat man in verschiedenen Gewässern auf der Erde folgende Substanzen angetroffen, einige häufig, andere seltener, noch andere sehr selten oder auch mit nicht völliger Gewifsheit:

a) Luftarten:

Atmosphärische Luft findet sich fast immer in den Wassern, jedoch macht sie

höchstens nur 0, 39 vom Volumen des Wassers aus.

Stickstoffgas (Azote) soll in einigen Wassern, aber nicht mit völliger Gewifsheit, vorkommen. Wie es scheint, kann dasselbe nur in Wassern von niedriger Temperatur enthalten seyn.

Sauerstoffgas (Oxygène), dessen Gegenwart in Wassern noch nicht völlig entschieden worden.

Kohlensaures Gas kommt in vielen mineralischen Wassern, in manchen reichlich vor, so dafs z. B. 100 Kubikzoll Pyrmonter Wasser 187 Kubikzoll kohlensaures Gas enthalten. Solche Wasser werden durch Moufsiren (Blasenwerfen) und einen angenehm säuerlichen Geschmack kenntlich, und führen daher den Nahmen Säuerlinge.

Schwefelwasserstoffgas, so wie schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen sind in mehreren Wassern enthalten, welche einen Geruch und Geschmack nach faulen Eiern zeigen, und insgemein Schwefelwasser, oder auch hepatische Wasser genannt werden.

b) Säuren:

Aufser der schon angeführten Kohlensäure (Gas) findet man die schweflichte Säure jedoch selten in Wassern nahe bei Vulkanen (in Italien), und eben so selten die Boraxsäure in einigen Italienischen Seen.

c) Alkalien und Erden:

Diese werden nie anders, als in Verbindung mit Säuren, Kohlensäure u. s. w.

in Wassern gefunden, ausgenommen die Kieselerde und Natrum, welche man in den Quellen von Geyzer und Rikum in Island findet. Klaproth hat die Kieselerde auch in einigen Mineralquellen von Deutschland, z. B. in dem Karlsbader Mineralwasser gefunden.

d) Salze:

Schwefelsaures Natrum kommt häufig in den Bitterwassern vor.
Schwefelsaure Kalkerde in den meisten mineralischen Wassern.
Schwefelsaure Talkerde, ebenfalls häufig in Bitterwassern.
Schwefelsaures Ammonium selten in einigen den Vulkanen nahen Quellen.
Schwefelsaure Thonerde selten.
Schwefelsaures Eisen eben so, nahe bei Vulkanen.
Schwefelsaures Kupfer selten in Wassern, welche durch Kupferminen streichen.
Salzsaures Kali äufserst selten, wenn überhaupt die schriftstellerischen Angaben richtig sind.
Salzsaures Natrum kommt in den meisten Mineralwassern vor, besonders reichlich in dem Meerwasser und in den Salzsoolen.
Salzsaures Ammonium sehr selten in einigen den Vulkanen nahen Quellen, wenn anders die Angaben richtig sind.
Salzsaure Kalkerde und Talkerde in den meisten Mineralwassern.
Salzsaure Thonerde, salzsaures Manganes, salzsaure Baryterde äufserst selten, wenn anders die Angaben richtig sind.
Salpetersaures Kali nur selten.
Salpetersaure Talkerde und Kalkerde eben so.

Kohlensaures Kali und Ammonium sehr selten, wenn anders die Angaben richtig sind.

Kohlensaures Natrum wird häufig in den mineralischen Wassern mittelst der Kohlensäure aufgelöst gefunden.

Kohlensaure Kalkerde in den meisten natürlichen Wassern, die mit der Erde in Berührung stehen, mittelst der Kohlensäure aufgelöst, auch im Brunnenwasser.

Kohlensaure Talkerde ebenfalls häufig, auf gleiche Weise aufgelöst.

Kohlensaures Eisen desgleichen; Wasser, die dasselbe reichlich enthalten, heifsen Stahlwasser, Eisenwasser.

Schwefelwasserstoffhaltiges Natrum, seltenerin Schwefelwassern.

Schwefelwasserstoffhaltige Kalkerde, desgleichen.

Boraxsaures Natrum, (Borax) sehr selten in einigen Seen von Italien und Indien.

Die vegetabilischen und animalischen Stoffe, welche sich in einigen Wassern in geringer Menge vorfinden, werden mit Recht für zufällige Verunreinigungen derselben gehalten.

Diese aufgezählten Substanzen kommen in keinem Wasser alle zusammen vor, welches schon deshalb unmöglich ist, weil einige derselben sich wechselseitig zerlegen, z. B. die salpetersaure und salzsaure Talkerde und Kalkerde.

Nach allen Erfahrungen, die wir hierüber haben, finden sich in einem Mineralwasser höchstens 8 bis 10, und selten über 5 bis 6 verschiedne Stoffe zusammen, und zwar von jedem derselben nur eine geringe Quantität in Verhältnifs gegen die Quantität

des Wassers. Folgende Stoffe: Salzsaures Natrum, salzsaure Kalkerde, salzsaure Talkerde, schwefelsaures Natrum, schwefelsaure Talkerde, kohlensaures Natrum, kohlensaure Kalkerde, kohlensaures Eisen, kohlensaure Talkerde, schwefelsaure Kalkerde, kohlensaures Gas, Schwefelwasserstoffgas, — sind diejenigen, welche vorzugsweise in den Heilquellen aller Länder angetroffen werden. Die übrigen der erwähnten Stoffe kommen darin selten oder nie vor. Man kann sich davon überzeugen, wenn man die tabellarischen Angaben von den bisherigen chemischen Analysen der Mineralwasser nachsiehet, z. B. in Hoffmanns obenangeführter Schrift:

Systematische Uebersicht — von Gesundbrunnen und Bädern etc.

Dieser Umstand, dafs in einem Mineralwasser nie viele Stoffe zusammen und fast immer mehr oder weniger von den ebenbemerkten vorkommen, kann die an sich schwierige Analyse desselben einigermafsen erleichtern.

Unter den verschiedenen in einem Mineralwasser aufgelösten Stoffen haben immer einer oder einige den Haupteinflufs auf die eigenthümliche Beschaffenheit und medizinische Wirkung des Wassers. Daher sind die Klassificationen der Mineralwasser entstanden, von welchen folgende mir die vernünftigste zu seyn scheint. Derselben gemäfs theilt man jene Wasser ein:

1) In Hepatische oder Schwefelwasser, welche sich durch ihren Geruch nach faulen Eiern auszeichnen. In diesem herrscht entweder das Schwefelwasserstoffgas allein vor, oder der Schwe-

felgehalt durch Stickstoff (Azot) aufgelöst.

2) In Sauerwasser, Säuerlinge, welche sich durch ihren säuerlichen prickelnden Geschmack auszeichnen, so wie durch das Blasenwerfen (Moufsiren), wenn man solches Wasser in ein Glas giefst. In ihnen ist die Kohlensäure vorherrschend, jedoch erhalten sie ihre heilbringende Kraft zugleich, zugleich mit von Kochsalz, kohlensaurem Natrum, kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Talkerde. Im Selterwasser kommen diese Stoffe insgesammt vor, in mehreren andern Säuerlingen aber nicht alle zugleich.

3) Eisenwasser, Stahlwasser, welche sich durch einen eignen dintenartigen zusammenziehenden Geschmack auszeichnen. In diesen herrscht das Eisen vor, welches meistens mittelst der Kohlensäure im Wasser aufgelöst ist, entweder so, dafs die Kohlensäure sich nicht in Ueberschufs darin befindet, in welchem Fall man das Wasser insgemein blos zum Baden gebraucht, oder aber so, dafs die Kohlensäure in Ueberschufs vorhanden ist, in welchem Fall das Wasser ein sogenannter trinkbarer Stahlbrunnen ist. Seltener ist das Eisen mittelst der Schwefelsäure aufgelöst.

4) Salinische Wasser, in welchen gewisse Salze vorherrschen, ob gleich dergleichen Wasser auch nebenbei Eisen, Kohlensäure oder Schwefelwasserstoffgas jedoch in geringer, oft kaum bemerkbarer Quantität enthalten können. Zu dieser Klasse gehören:

a) Die sogenannten **harten Wasser**, welche kohlensaure oder schwefelsaure Kalkerde enthalten.

b) Die **Bitterwasser**, in welchen die schwefelsaure Talkerde oder das schwefelsaure Natrum vorherrschen, z. B. das Epsomer Wasser.

c) Die sogenannten **alkalischen Wasser**, in welchen das freie kohlensaure Natrum vorherrscht.

d) **Salzsoolenwasser**, in welchen das Kochsalz vorherrscht. Hierzu gehört auch das Meerwasser.

Begreiflich kann es Wasser von gemischter Beschaffenheit (mixtas) geben. Es ist indessen schon allgemein eingeführt, ein jedes mineralische Wasser in die eine oder andre der angegebenen Abtheilungen zu bringen, je nachdem ein oder der andre Bestandtheil darin prädominirt.

Aufserdem hat man noch die Benennungen: Warme und kalte Quellen (Bäder). Die warmen Quellen nähern sich zum Theil der Temperatur des kochenden Wassers, z. B. der Sprudel in Karlsbad zeigt fortdauernd, so wie er aus seinem unterirdischen Behälter hervorbricht, eine Wärme von 59 bis 60° nach Reaumur's Scale, das Aachner Wasser ohngefähr 46° Reaum.

Die kalten Quellen sind zum Theil kälter, als die atmosphärische Luft. Manche halten sich im Winter und Sommer gleichförmig auf einem wenig über den Eispunkt erhöhten Wärmegrad. — Die Temperatur der mineralischen Wasser hängt höchstwahrscheinlich ab von der Beschaffenheit des Ter-

rains, welches dieselben vor ihrem Ausfluſs passiren.

II. Prüfung der mineralischen Wasser auf die obenangeführten Substanzen vermittelst der Reagentien.

Diese Untersuchung geschieht am besten an der Quelle eines mineralischen Wassers selbst mit dem frischgeschöpften Wasser. Um die Anzeige auf gewisse Stoffe zu erhalten, werden auch Versuche mit dem einige Zeit gekochten Wasser angestellt, wobei die in ihm befindlichen Gasarten entweichen, und die mittelst derselben aufgelösten festen Stoffe gefällt werden. Ein trübes Wasser muſs man vor der Prüfung durch Reagentien klären, indem man es durch Fliespapier filtrirt. Wenn von einem Stoff in einem Wasser eine so geringe Menge — z. B. in 100 Pfund Wasser nur 1 Gran — enthalten ist, daſs er durch die empfindlichsten Reagentien nicht mehr angezeigt wird, so muſs man durch Abdampfen eine gröſsere Wassermenge auf eine kleinere, z. B. 25 Pfd. auf 6 Unzen reduziren, und dadurch die Auflösung der gesuchten Stoffe so weit concentriren, daſs sie auf die Reagentien wirken können. Die Reagentien verdünne man nicht zu sehr mit Wasser, damit sie auf die verdünnten Auflösungen der Bestandtheile eines Wassers nicht zu schwach wirken.

Es ist unbestimmt, wie viel Wasser man zur Prüfung anwenden müsse. In den meisten Fällen kann aber 1 Pfd. zu einem Ver-

such hinreichen. Will man Niederschläge durch Reagentien erhalten, so setze man von letzteren allmählig so viel zum Wasser, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Aus den Niederschlägen läst sich oft auch ohne chemische Analyse die Menge einer im Wasser enthaltenen Substanz beurtheilen, wenn durch anderweitige Versuche schon bestimmt worden, wie viel Säure, Erde u. s. w. in einem Niederschlage oder Salze von gewisser Beschaffenheit enthalten seyn müsse. Hierbei mufs man aber das Gewicht des Wassers, so wie dasjenige des ausgewaschenen und getrockneten Niederschlags genau bestimmen. Die Prüfung durch Reagentien beabsichtigt indessen zunächst nur, die Gegenwart gewisser Stoffe in einem Wasser auszumitteln. Ich halte selbst dafür, dafs man sich auf die dadurch erhaltenen Resultate noch mehr verlassen kann, als auf diejenigen der chemischen Analyse, welche zugleich mit mathematischer Genauigkeit die Quantitäten jener Stoffe zu zeigen übernimmt.

Ich will nun kürzlich die Anzeigen der in einem Mineralwasser enthaltenen Stoffe durch Reagentien anführen, so weit sie bekannt sind.

Kohlensaures Gas in einem Wasser offenbart sich dadurch, dafs es die Lakmustinktur (Papier) röthet, welche Farbe beim Kochen der Flüssigkeit oder Erwärmen des gerötheten Papiers wieder verschwindet, welches nicht der Fall ist, wenn die Röthung durch eine andre freie Säure bewirkt wird. Ferner bewirkt das Kalkwasser in einem solchen Wasser eine Trübung und einen Niederschlag — kohlensaure Kalkerde — welcher in einem

grofsen Uebermaas von zugesetztem kohlensäuerlichen Wasser wieder aufgelöst wird. Auch löst sich dieser Niederschlag in Salzsäure mit Aufbrausen auf.

Durch Kochen verflüchtigt sich die Kohlensäure aus dem Wasser, worauf letzteres die angezeigten Wirkungen auf die Reagentien nicht mehr zeigt.

Schwefelwasserstoffgas wird daran erkannt, dafs ein damit geschwängertes Wasser einen sehr unangenehmen Geruch nach faulen Eiern zeigt, dafs es ein Papier, welches mit einer Bleisolution, z. B. vom salpetersauren Blei bestrichen ist, schwärzt; und dafs es die Lakmustinktur röthet, welche Röthung aber beim Erhitzen, wodurch das Gas verflüchtigt wird, verschwindet.

Schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen, (schwefelhaltiger Stickstoff) werden auf ähnliche Weise erkannt. Bei der Erhitzung des Wassers entweicht schwefelhaltiges Stickgas.

Freie Schwefelsäure wird erkannt an dem Niederschlag, welchen eine Auflösung von reiner oder salzsaurer Baryterde, ingleichen von salzsaurer Kalkerde in einem Wasser hervorbringen. Die Empfindlichkeit der Baryterde hat man unter den Reagentien nachzusehen.

Boraxsäure, welche gewöhnlich nicht vorkommt, würde an einem im Wasser und Essig unauflöslichen Niederschlag erkannt werden, welchen essigsaures Blei in einem Wasser hervorbringen würde, in welchem vorher die Alkalien und Erden mit Essigsäure neutralisirt, und die

Schwefelsäure durch essigsaure Baryterde weggeschafft sind. Diese Prüfung kommt bei den gewöhnlichen Mineral - Wassern nicht vor.

Natrum, so wie die kohlensauren Alkalien erkennt man daran, dafs die Curcumätinktur und die Fernambuktinktur von einem Wasser, aus dem zuvor die freie Kohlensäure ausgetrieben worden, violett gefärbt wird. Kalkerde und Talkerde durch Kohlensäure aufgelöst wirken jedoch eben so. Wäre diese Wirkung vorübergehend, so müfste das Alkali Ammonium seyn, welches aber gewöhnlich nicht vorkommt.

Kieselerde wird entdeckt, indem man einen Theil des Wassers bis zur Trockne verdunstet, und den Rückstand mit Salzsäure übergiefst, wobei die Kieselerde unaufgelöst bleibt.

Kohlensaure Kalkerde wird erkannt an einem durch Kleesäure bewirkten Niederschlag; durch den Zusatz von reinem Ammonium, welches die kohlensaure Kalkerde fället, indem sie ihr Auflösungsmittel die Kohlensäure an sich reifst. Wird ein Wasser, welches kohlensaure Kalkerde enthält, gekocht, so entweicht die Kohlensäure, und die kohlensaure Kalkerde wird gefället, welche in Salpetersäure auflöslich ist, und mit Schwefelsäure Gyps bildet.

Kohlensaure Talkerde wird eben so wie die Kalkerde erkannt. Die durch Kochen des Wassers gefällete Erde giebt mit Schwefelsäure das bekannte Bittersalz.

Kohlensaures Natrum wird an demselben Farbenwechsel der Tinkturen erkannt, wie bei dem Natrum und den kohlensauren Alkalien erinnert wurde. Ferner schlägt ein Wasser, welches kohlensaures Natrum enthält, aus der salzsauren Kalkerde und Baryterde die Erden nieder; es schlägt aus der Auflösung des salpetersauren Silbers und des essigsauren Bleies, die Metalloxyde nieder, welche Niederschläge in Salpetersäure auflöslich sind. Enthält das Wasser neben dem kohlensauren auch schwefelsaures und salzsaures Natrum, so entstehen zugleich aus den Auflösungen der erwähnten Metallsalze Niederschläge, die in Salpetersäure unauflöslich sind. Um gewifs zu gehen, kann man das Wasser erst kochen, wodurch die aufgelöste Kalkerde und Talkerde abgeschieden wird, und nun auf das filtrirte Wasser die Pflanzentinkturen anwenden. Findet dann der erwähnte Farbenwechsel noch statt, so enthält das Wasser kohlensaures Natrum. Beträgt die Menge desselben wenig, so concentrirt man sie, indem man das Wasser bis zum 4ten Theil durch Kochen abdampft.

Kohlensaures und schwefelsaures Eisen wird leicht erkannt an einem eigenthümlichen gelind zusammenziehenden Geschmack des Wassers; ferner durch Gallussäure (Gallustinktur), welches aus dem Wasser einen schwarzen Niederschlag fället. Indessen kann sich die Farbe des niedergeschlagenen Eisens etwas abändern nach den übrigen Bestandtheilen eines Wassers; wenn z. B.

das Wasser kohlensaure Alkalien oder Erden enthält, so ist jene Farbe mehr violett, und wenn das Wasser viel schwefelsaure Kalkerde enthält, so ist sie erst weifslich und dann schwarz. Das Eisen kann auch durch blausaures Kali (Blutlauge) aus einem Wasser als Berlinerblau niedergeschlagen werden. Auch scheidet sich aus einem kohlensauren eisenhaltigen Wasser bei längerm Stehen an der Luft, noch geschwinder durchs Kochen, das Eisenoxyd ab. Ob aber das Eisen durch Kohlensäure oder durch Schwefelsäure (welches letztere sehr selten der Fall ist) in einem Wasser aufgelöst sey, erfährt man, indem man dasselbe kocht, wodurch die Kohlensäure ausgetrieben und das Eisenoxyd gefällt wird. Zeigt dann das filtrirte Wasser noch immer die erwähnten Wirkungen auf Gallustinktur und Blutlauge, so ist das Eisen durch Schwefelsäure im Wasser aufgelöst. Indessen läfst auch ein solches Wasser beim langen Stehen an der Luft und beim Kochen etwas Eisenoxyd fallen, das übrige stärker oxydirte Eisen bleibt aber mittelst Schwefelsäure im Wasser, und reagirt auf die bemerkte Weise. Endlich liefse sich auch zu noch vollkommnerer Ueberzeugung die Gegenwart der Schwefelsäure, nachdem der Eisengehalt gefunden worden, durch Baryterde oder deren Salze darthun.

Schwefelsaures Natrum wird erkannt an dem bitterlichen Geschmack des Wassers. Beim Zusatz einer Auflösung von reiner oder salzsaurer Baryterde erfolgt ein Niederschlag, schwefelsaure Baryt-

erde. Wenn man das Wasser bis auf eine kleinere Quantität verdampft, so schlägt der Alkohol daraus das schwefelsaure Natrum nieder. Ferner fället das genugsam durch Verdunsten eingeengte Wasser auf der Auflösung des salpetersauren Silbers schwefelsaures Silber, welches in Salpetersäure unauflöslich ist. Wenn man das Wasser weit verdunstet, so kann man es durch kalte Abkühlung dahin bringen, daſs das Glaubersalz krystallisirt.

Schwefelsaure Kalkerde (Gyps) wird entdeckt durch kohlensaures Natrum, wodurch kohlensaure Kalkerde niedergeschlagen wird; durch Kleesäure oder kleesaures Kali, wodurch kleesaure Kalkerde gefället wird; durch reine Baryterde, wodurch ein Niederschlag, schwefelsaure Baryterde, entsteht, welcher in Salzsäure unauflöslich ist. Diese Niederschläge erfolgen auch, wenn man das Wasser bis zum Siedepunkt erhitzt und dann filtrirt. Wird das Wasser allmählig weiter abgedampft, so fällt der Gyps nach und nach zu Boden.

Schwefelsaure Talkerde (Bittersalz) erkennt man auf ähnliche Art wie das Glaubersalz; bestimmter daran, daſs eine gesättigte Auflösung von kohlensaurem Kali kohlensaure Talkerde (Magnesie) aus dem Wasser niederschlägt, wobei aber das Wasser bis zum Siedepunkt erhitzt werden muſs. Dieser Niederschlag kann auch groſsentheils durch reines Ammonium erfolgen. Die gefällete Magnesie kann man von der Kalkerde dadurch unterscheiden, daſs sie mit Schwe-

felsäure Bittersalz giebt, und in einer geringen Menge Wasser leicht aufgelöst wird.

Schwefelsaure Thonerde (Alaun) welche man äufserst selten in mineralischen Wassern antrifft, erkennt man schon an dem süfslichherben Geschmack des Wassers; bestimmter durch salzsaure Baryterde, welche die Schwefelsäure offenbart, und durch Ammonium, welches die Thonerde niederschlägt.

Schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol); siehe kohlensaures Eisen.

Schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol) wird bemerkt an einem widrigen zusammenziehenden Geschmack des Wassers; bestimmter mit Hülfe des flüssigen Ammoniums, welches das Kupferoxyd fället, und überschüssig zugesetzt dasselbe mit blauer Farbe wieder auflöst; durch salzsaure Baryterde aber wird die Schwefelsäure des Kupfersalzes angedeutet.

Salzsaures Natrum (Kochsalz) wird leicht entdeckt durch den ihm eigenthümlichen Geschmack des Wassers; bestimmter durch salpetersaures Silber, welches einen Niederschlag nehmlich salzsaures Silber im Wasser bewirkt. Wenn man das Wasser weit genug abdampft, so krystallisirt das Kochsalz, und wird dann leicht an seiner Krystallform und seinen übrigen Eigenschaften erkannt.

Salzsaure Kalkerde, welche besonders in Salzsoolen aber auch in andern Mineralwassern vorkommt, wird angezeigt durch salpetersaures Silber, welches im

Wasser einen Niederschlag — salzsaures Silber — erzeugt; durch kohlensaures Kali, welches kohlensaure Kalkerde niederschlägt; durch Kleesäure oder kleesaures Kali, welche kleesaure Kalkerde fällen.

Salzsaure Talkerde findet man auf ähnliche Weise, wie die salzsaure Kalkerde. Der Niederschlag durch kohlensaures Kali im Kalten erfolgt hier gar nicht oder unvollkommen. Man unterscheidet jenen Niederschlag von der Kalkerde, wie bei der schwefelsauren Talkerde erinnert worden.

Salpetersaures Kali (Salpeter), welches nur selten vorkommt, wird daran erkannt, dafs der nach dem Verdampfen des Wassers erhaltene trockne Rückstand über glühenden Kohlen wie Salpeter verpufft, und concentrirte Schwefelsäure auf diesen Rückstand gegossen daraus salpetersaure Dämpfe entwickelt. Eine bedeutende Quantität Salpeter würde sich auch aus dem weit abgedampften Wasser krystallisiren.

Die Prüfungen auf einige andere oben bemerkte Substanzen dürfen ganz füglich übergangen werden, weil solche in den mineralischen Wassern entweder gar nicht oder doch äufserst selten und in sehr geringer Menge vorkommen.

Das Erdharz, welches bisweilen in den Wassern fein zertheilt oder aufgelöst vorkommt, macht sich durch den Geruch und Geschmack bemerklich, und scheidet sich beim Sieden des Wassers ab.

Der sogenannte vegetabilische Extractivstoff, welchen man nicht selten doch öfter in Flüssen als in Quellen antrifft, und welcher ein Wasser zur Fäulnifs geneigt macht, wird an der schmutzigen Farbe der trocknen Rückstände nach dem Verdampfen des Wassers leicht erkannt.

III. Analyse der mineralischen Wasser zur Bestimmung der Quantitäten der ihnen beigemischten Stoffe.

Man übersieht leicht, dafs diese Art von Untersuchung immer um so schwieriger werden müsse, je mehr Stoffe sich in einem Wasser befinden, und je geringer die Quantitäten derselben sind. Oft betragen die aufgelösten Substanzen kaum $\frac{1}{6000}$ vom Gewicht des Wassers. So weit nun diese feine und verwickelte Kunst, deren ersten Anfang wir Boyle, ihre weitere Vervollkommnung aber Bergmann (Analyse der Mineralwasser 1778, ein klassisches Buch der Art) Fourcroy, Black, Kirwan, Westrumb, Klaproth, Buchholz, Trommsdorf und andern practischen Chemikern verdanken, bis auf unsre Zeit fortgeschritten ist, soll sie den mit diesem Gegenstand noch nicht vertrauten Liebhabern der Chemie hier vorgetragen werden.

Die Analyse eines Wassers wird der Sicherheit wegen mehrmals wiederholt, und die erhaltenen Resultate werden gegen einander verglichen. Stimmen nun die Zahlen, welche mehrere sehr genaue Untersuchungen

geben, wenn auch wie gewöhnlich nicht ganz doch nahe überein, so nimmt man das arithmetische Mittel derselben für ein Resultat, welches der Wahrheit am nächsten liegt, und ihr unbedenklich gleichgesetzt werden darf.

Die Analyse eines Wassers zerfällt in zwei Hauptoperationen:

a) In die Ausscheidung der flüchtigen gasförmigen Stoffe, mit Angabe ihrer Quantität dem Volumen nach;

b) in die Ausscheidung der fixen (festen) Stoffe d. h. solcher, welche sich in der Siedwärme des Wassers nicht verflüchtigen, mit Angabe ihrer Quantitäten dem Gewicht nach.

a) Ausscheidung der flüchtigen Stoffe.

Unter den gasförmigen Stoffen der Mineralwasser trifft man am häufigsten die Kohlensäure (kohlensaures Gas) an. Hat man sich zuerst von der Gegenwart derselben auf die obenbeschriebene Art durch Reagentien überzeugt, so scheidet man sie aus dem Wasser und bestimmt ihr Volumen.

Dies geschieht insgemein mit Hülfe eines pneumatischen Quecksilberapparats, welcher mit mehr oder weniger unwesentlichen kleinen Abänderungen dem in Fig. 1. der angehängten Kupfertafel bezeichneten ähnlich ist. *)

*) Ich hatte früher die Absicht, eine abgeänderte Einrichtung des pneumatischen Apparats mit Gasmesser (Gazometer) zu diesem Behuf, beizufügen; da mir indessen jetzt diese Einrich-

Da das Quecksilber eine bedeutende spezifische Schwere hat, hoch im Preiſse steht, und demnach keine groſse Quantität davon angewendet werden kann, so muſs der ganze Apparat in kleinerm Maasstabe angelegt werden, als der gewöhnliche pneumatische Entbindungsapparat, bei welchem das Sperrungsmittel Wasser ist. A ist eine kleine birnförmige Retorte mit einem Tubulus, durch welchen das Wasser in die Retorte gegossen werden kann; der Bauch derselben kann ein Volumen von 4 bis 8 Kubikzollen haben; der etwas lange Hals der kleinen Retorte ist an seinem Ende aufwärts umgebogen. Die Retorten sind, wo äuſsere Wärme zur Entbindung einer Gasart angewendet werden muſs, besser, als die gewöhnlichen Entbindungsflaschen mit dickem Boden, welche bei der Erhitzung leicht zerspringen. B ist Glaszylinder von nicht zu dickem Glase, im Durchmesser etwa 8 bis 9″ und von einem Volumen, gröſser als dasjenige der kleinen Retorte, um alle aus der Retorte übertretende kohlensaure und atmosphärische Luft aufnehmen zu können. Die Gröſse des Zylinders lernt man bald durch Uebung bestimmen, gewöhnlich übertrifft sein Volumen dasjenige der Retorte um das zweifache. Dieser Zylinder (Glocken sind hierzu weniger tauglich) ist zur Aufnahme — Recipient — und zur Volumenmessung — Gazometer — der entwickelten Gasarten bestimmt, und

tung, ob sie gleich zu genauen Bestimmungen sich eignen würde, zu künstlich und kostspielig erscheint, so lasse ich es bei der gewöhnlichen einfachern Vorrichtung bewenden.

daher in Kubikzolle, auch wohl Zehntheile von Kubikzollen seines räumlichen Inhaltes abgetheilt oder graduirt, welche Graduirung an der Aufsenseite des Glases eingerissen oder durch eine lackirte Papierscale oder auf andre Weise bezeichnet wird. *) Dieser Rezipient und Gazometer wird bei der Gasentwickelung an einem Träger aufgehangen. C ist eine kleine Wanne (Schaale, Schüssel) von Porzelan, oder Eisen, oder dichtem Holz, welche das Quecksilber als Sperrungsmittel aufnimmt. Statt der Retorte kann man auch einen Kolben (Phiole) am besten mit 2 Mündungen, in deren eine man eine gebogene Ableitungsröhre luftdicht einsetzt, anwenden. (Fig. 2). Der kubische Inhalt der Retorte wird auf eine ähnliche Art, wie derjenige des Rezipienten, möglichst genau ausgemessen, so wie der Raum der Retorte, welchen die atmosphärische Luft einnimmt, wenn jene etwa bis $\frac{2}{3}$ ihres Volumens mit Wasser angefüllt ist; ingleichen wird das Gewicht des Wassers von diesem Volumen bestimmt, um in das Endresultat Genauigkeit zu bringen. Was hierbei sonst noch erinnert werden könnte, möge dem eignen Ermessen des Experimentators überlassen bleiben. Solche Dinge erlernt man überhaupt

*) Dies Graduiren geschieht mittelst eines genauen Kubikzollmaafses aus Messing oder desgl., welches man mit Wasser füllt, worauf man dasselbe in den Zylinder giefst, und dies mehreremale wiederholt. Die Kubikzolle bezeichnet man nach den so erhaltenen Wasserständen am Zylinder durch eine eingerifsne oder geschriebene Scale.

besser durch eigne Uebung, als durch schriftlichen Unterricht.

Will man nun ein mineralisches Wasser auf kohlensaures Gas untersuchen, so füllt man die kleine Retorte bis etwa $\frac{2}{3}$ ihres Volumens mit dem Wasser an, und führt das aufwärts umgebogne Ende ihres langen Halses (oder der Ableitungsröhre, Fig. 2.) unter den mit Quecksilber gefüllten, in der Wanne ebenfalls mit Quecksilber gesperrten, und an einem Träger aufgehangenen Rezipienten. Den Bauch der Retorte legt man in ein warmes Sandbad, — man kann auch hierzu ein kleines Becken mit glühenden Kohlen anwenden, — und erwärmt das Wasser allmählig bis zum Kochen. Sobald das Wasser erwärmt wird, entwickelt sich noch vor dem Kochen desselben das Gas, und geht mit der atmosphärischen Luft, die noch in der Retorte geblieben ist, in den Rezipienten über, und zugleich fallen die Stoffe, welche mittelst der Kohlensäure im Wasser aufgelöst waren, als: Eisenoxyd, Kalkerde — nieder. Bei dieser Operation bleibt der Retortenhals, so lange das Wasser noch nicht siedet, kalt, und wird erst heiſs, wenn dasselbe siedet und sich heiſse Wasserdämpfe erheben. Man kann es noch ein paar Minuten kochen lassen, damit die Wasserdämpfe alle atmosphärische Luft aus der Retorte in den Rezipienten übertreiben. Bemerkt man nun, daſs keine Luftblasen mehr in diesem aufsteigen, so schlieſst man die Mündung der Retorte oder der Ableitungsröhre mit einem Finger zu, nimmt sie aus dem Rezipienten hervor, und bringt sie an ein mit heiſsem Wasser gefülltes Gefäſs, aus welchem nach der Abkühlung der Wasserdämpfe das Wasser in die

Retorte tritt und dieselbe ganz ausfüllt, wenn man alle Luft aus der Retorte in den Rezipienten getrieben hat.

Man bemerkt nun an der Scale des Rezipienten, wie viel Kubikzolle Luft übergegangen sind. Liegen die Niveaux des Quecksilbers im Rezipienten und in der Wanne in einer Ebene, so hat das eingeschlossene Gas die erforderliche Dichtheit, d. h. einerlei Expansivkraft mit der äufsern atmosphärischen Luft, und das Volumen, welches die Graduirungsscale anzeigt, ist das gesuchte. Liegt aber, wie es gewöhnlich geschieht und nicht wohl zu vermeiden ist, das Niveau des Quecksilbers im Rezipienten höher, als das Niveau des äufsern Quecksilbers in der Wanne, so hat die eingeschlofsne Luft, wie aus physikalischen Gründen leicht zu erachten steht, nicht die erforderliche Dichtigkeit und also auch nicht das wahre Volumen. Die Berichtigung dieses Volumens geschieht durch folgende einfache arithmetische Formel:

H heifse die Barometerhöhe, bei Anstellung des Versuchs, h die Höhe der Quecksilbersäule im Rezipienten über das Niveau des äufsern Quecksilbers in der Wanne, v bedeute die Anzahl von Kubikzollen der Luft, die im Rezipienten aufgefangen und gesperrt ist, diese Zahl v auf die wahre Zahl reduzirt, heifse x, so ist

$$x = \frac{v. (H - h)}{H}$$

Gesetzt H, nehmlich die Höhe des Quecksilbers im Barometer, sey die mittlere = 28 Zoll, h = 3 Z., v. = 10 Z. so ist $x = \frac{10.25}{28} = 8\,\frac{13}{14}$, nehmlich die im Rezipienten enthaltene Luft, auf die

wahre Dichtigkeit reduzirt, beträgt an Volumen nicht 10 sondern $8\frac{13}{14}$ Kubikzoll.

Den Beweis für diese Formel mufs man in guten Lehrbüchern der Physik nachsehen.

Um zu erfahren, wie viel kohlensaures Gas die Luft im Rezipienten, von deren gesammtem Volumen jedoch das Volumen der Luft im wasserleeren Theil der Retorte vor dem Kochen abzurechnen ist, und wie viel mithin auch das untersuchte Wasser enthalte, so giefst man auf das Quecksilber in der Wanne (Schaale) ätzendes Ammonium (nehmlich damit gesättigtes Wasser), hebt den Rezipienten ein wenig in die Höhe, so dafs das Ammonium eintreten, und mit der eingeschlofsnen Luft in Berührung kommen kann; jedoch mufs man vermeiden, dafs von der gesperrten Luft nichts entweiche. Das flüssige Ammonium wird das kohlensaure Gas in kurzer Zeit absorbiren, sich mit demselben verbinden zu kohlensaurem Ammonium; für 5 Kubikzoll kohlensaures Gas wird 1 Kubikzoll saturirtes flüssiges Ammonium ausreichend befunden, doch setzt man lieber zu viel, als zu wenig zu. Das Quecksilber wird nun im Rezipienten — der hierbei mit Quecksilber gesperrt bleiben mufs — höher steigen, und die Verminderung des Volumen der gesperrten Luft zeigt an, wie viel Kubikzoll von kohlensaurem Gas in der bekannten Quantität des untersuchten Wassers enthalten waren. Es ist rathsam, Versuche der Art einigemale zu wiederhohlen, um der Wahrheit möglichst nahe zu kommen.

Das Schwefelwasserstoffgas und das das geschwefelte Stickgas werden auf ähn-

liche Weise aus einem Wasser entwickelt und ihrem Volumen nach bestimmt. Doch braucht man hierbei als Sperrungsmittel nicht Quecksilber, welches jene Stoffe wegen seiner Affinität zum Schwefel zerlegt, sondern heifses Wasser, wodurch aber die Untersuchung etwas mühsamer und schwieriger wird.

Da sowohl die Prüfung eines Wassers auf Kohlensäure mittelst des Quecksilberapparats, der immer schwerfällig (man hat wohl dergleichen mit 100 Pfund Quecksilber angelegt; s. Gehlers physik. Wörterb. 527.) und kostbar ist, als auch die Prüfung auf Schwefelwasserstoffgas nach den beschriebenen Methoden mit vielen Umständlichkeiten verknüpft sind, so hat zuerst Westrumb ein anderes chemisches Mittel angegeben, um denselben Zweck zu erreichen.

Die Quantität des kohlensauren Gas kann nehmlich dadurch gefunden werden, dafs man das aus einem Wasser durch Kochen entwickelte Gas in eine Auflösung von Ammonium und salzsaurer Kalkerde leitet, wobei sich dasselbe mit der Kalkerde verbindet; die Salzsäure tritt mit dem Ammonium zusammen. Diese kohlensaure Kalkerde wird sorgfältig gesammelt, gewaschen und getrocknet, durch ihr Gewicht das Gewicht des kohlensauren Gas und demgemäfs auch dessen Volumen anzeigen. 100 Theile kohlensaurer Kalkerde bestehen aus 55 Theilen Kalkerde und 45 Theilen Kohlensäure, nach Thenard (Traité de Chimie elementaire IV. 160.) aus 100 Theilen Kohlensäure und 127, $_{41}$ Kalkerde. Ferner wiegt 1. Par. Kubikzoll kohlensaures Gas ohngefähr 0, $_{68985}$ Gran. Nach Westrumb enthalten 20 Gran der koh-

lensauren Kalkerde 10 Kubikzoll kohlensaures Gas.

Die Quantität des Schwefelwasserstoffgas hingegen kann annähernd dadurch bestimmt werden, daſs man das aus einem Wasser entwickelte Gas in eine mit Essigsäure übersetzte Bleiauflösung leitet; diese nimmt das kohlensaure Gas nicht auf, aber sie zerlegt das Schwefelwasserstoffgas, und es wird geschwefeltes Blei in schwarzen Flocken niedergeschlagen, welcher Niederschlag im Wasser unauflöslich ist. Derselbe wird sorgfältig gesammelt, gewaschen und getrocknet, durch sein Gewicht das Gewicht und demgemäſs das Volumen des Schwefelwasserstoffgas anzeigen. Das Schwefelblei besteht aus 100 Theilen Blei und 15, $_4$ Schwefel, nach Thenard a. a. O. Ferner sind in 100 Theilen des Schwefelwasserstoffgas 70, $_{85}$ Schwefel enthalten u. s. w. Nach Westrumb's Versuchen sollen 19 Gran des niedergeschlagenen Schwefelbleies 10 Kubikzoll Schwefelwasserstoffgas enthalten.

Hätte diese zweite Methode, ein Wasser auf die erwähnten Gasarten zu prüfen, in Hinsicht der Zahlenverhältnisse völlige Richtigkeit, so wäre sie allerdings der zuerst beschriebenen weit vorzuziehen. Fleiſsige und gewandte Experimentatoren mögen, wie dem auch seyn mag, die Untersuchung eines Wassers auf beiderlei Art zur Vergleichung der Resultate vornehmen.

Da das kohlensaure Gas, besonders aber das Schwefelwasserstoffgas aus einem Wasser leicht entweicht, so muſs man nur frischgeschöpftes Wasser zur Untersuchung anwenden, und demselben so wenig als möglich

Berührung mit der freien atmosphärischen Luft gestatten.

Die meisten Schwefelwasser enthalten nur wenig Schwefelwasserstoffgas, dann kann sein Geruch und Geschmack die Ungewifsheit veranlassen, ob diese von jenem Gas oder von faulenden organischen Stoffen, von Sumpfluft, herrühren. Dieser Zweifel wird dadurch gehoben, dafs man in eine Flasche frischgeschöpften Wassers etwas Bleizucker, in eine andere etwas weifsen Arsenik u. s. w. legt, und die Flaschen gut verschliefst. Entsteht in der einen Flasche ein brauner Niederschlag, und wird in der andern der Arsenik gelb gefärbt, so deuten diese Reactionen auf Schwefelwasserstoffgas.

Sollte ein Wasser zugleich kohlensaures und Schwefelwasserstoffgas enthalten, so mufs man aus dem im pneumatischen Apparat erhaltenen Gasgemisch erst die Kohlensäure auf die bemerkte Weise abscheiden, die übrigbleibende Luft seinem Volumen nach bestimmen, hierauf aus diesem das Schwefelwasserstoffgas von reinem kalten Wasser absorbiren lassen, und aus dem Volumen der nun noch übrigbleibenden Luft das Volumen jenes Gas bestimmen.

Andere, als die angegebenen flüchtigen Stoffe, kommen in den mineralischen wohl äufserst selten vor. Wollte man indessen erfahren, ob sie andere flüchtige Stoffe enthalten, die sich als wäfsrige Dünste entwickeln, so müfste man zu diesem Behuf in einer Retorte mit Vorlage etwas Wasser noch besonders destilliren, wobei sich die Dämpfe in der Vorlage verdichten würden. Enthielte ein Wasser kohlensaures Ammonium, welches sich

eben so selten als schweflichte Säure darin findet, so könnte man etwas Wasser destilliren, das Destillat in einer Vorlage, welche ein wenig Salzsäure enthält, verdichten, die Flüssigkeit bis zur Trockne verdampfen, und aus dem Gewicht des salzsauren Ammoniums dasjenige des kohlensauren Ammoniums berechnen. Doch genug hiervon.

b) Ausscheidung der festen (fixen) Stoffe.

Um diese zu erhalten, verdunstet man zuvörderst eine genau abgewogene Menge des zu untersuchenden Wassers, um einen trocknen Rückstand von einigen etwa 3 — 6 Drachmen zu erhalten. Viele Wasser sind arm an festen Stoffen, und selbst die starkwirkenden mineralischen Wasser enthalten dieselben in wenig beträchtlicher Quantität. In den meisten Fällen wird es daher wohl nöthig seyn, eine Portion von 15 oder 20 bis 30 Pfd. Wasser zu verdampfen. Dies kann geschehen in einer porzelanenen Schaale oder in einer Schüssel von verzinntem Kupfer, welche, um das Einfallen des Staubes zu verhüten, mit einem Deckel, der eine Oeffnung für die entweichenden Dämpfe hat, bedeckt werden. Das Verdampfen kann im Sandbade bei mäfsiger Wärme geschehen. Das Wasser wird bald trübe, und läfst die Stoffe, welche durch Kohlensäure in ihm aufgelöst sind, fallen, z. B. kohlensaure Kalkerde. Sobald das Wasser bis auf eine kleine Quantität verdampft ist, so giefst man den Inhalt der grofsen Schaale, ohne dafs etwas in ihr zurückbleibt, in eine kleine genau gewogene

(tarirte) Abdampfschaale, dampfet ihn bei ganz gelinder Wärme vollends bis zur Trockne ab, sammelt den trocknen Rückstand sorgfältig und bestimmet durch eine feine Waage sein Gewicht, welches geschehen kann, indem man denselben mit der tarirten kleinen Abdampfschaale zusammen abwägt.

1) Den trocknen Rückstand reibe man nun zu einem feinen Pulver, und bringe ihn in einer Phiole oder einem Zylinderglase mit dem 3 fachen (nach Trommsdorf mit dem 8 fachen) Gewicht von Alkohol zusammen, verbinde das Gefäſs mit Blase, und setze das Ganze einige Tage lang einer gelinden Digestionswärme aus. Man schüttle das Gemenge von Zeit zu Zeit, um die Auflösung der im Alkohol auflöslichen Stoffe zu befördern.

Hierauf lasse man den Alkohol des Gemenges durch ein in trocknem Zustande abgewogenes Filtrum von weiſsem Druckpapier laufen, und gieſse auf dem im Filtrum bleibenden Rückstand von festen Stoffen, welche sich in Alkohol nicht auflösen, noch etwas heiſsen Alkohol nach, um alle in demselben auflöslichen Stoffe vom Rückstande auf dem Filtrum zu entfernen. Der Rückstand auf dem Filtrum wird getrocknet und sein Gewicht bestimmt, demgemäſs auch das Gewicht der im Alkohol auflöslichen Stoffe.

2) Ferner wird der filtrirte Alkohol, welcher Harzstoff, salzsaure Salze, als: salzsaure Talkerde, Kalkerde, salzsaures Eisen, oder, welches seltener der Fall ist, salpetersaure Salze mit jenen Basen, auf-

gelöst enthält, wiederum verdunstet, und der trockne Rückstand gewogen.

Dieser Rückstand wird in destillirtem Wasser aufgelöst, wobei der unauflösliche Harzstoff sich in schwarzen Flocken absondert, und auf einem dem Gewichte nach bekannten Filtrum gesammelt und gewogen wird.

Die wäſsrige Auflösung der Salze versetze man jetzt mit der Hälfte concentrirter Schwefelsäure nehmlich der Hälfte des Gewichts von dem eben erwähnten trocknen Rückstande. Bringt man hierauf die Auflösung zum Verdunsten in ein Sandbad, so werden bei der Erwärmung die Salpetersäure oder Salzsäure gasförmig entweichen, und am Geruch erkannt, woraus auf die salpetersauren oder salzsauren Salze im Wasser geschlossen wird. Selten zeigen sich beiderlei Säuren zugleich, in welchem Fall sich die am Geruch leicht zu beurtheilende oxydirte Salzsäure entwickelt.

Die Mischung wird ferner bis zur Trockne verdunstet, und der Rückstand mäſsig geglüht, um die etwa noch überschüssige Säure auszutreiben. Zeigt der erkaltete Rückstand keine weiſse Farbe, so kann man auf Eisen schlieſsen, dessen Daseyn man schon durch Reagentien erkannt hat. Indessen kann die Farbe auch von gummiartigem Extractivstoff entstehen.

Man rührt weiter den trocknen Rückstand mit etwas reinem kalten Wasser zusammen, wobei ein unauflöslicher Bodensatz, schwefelsaure Kalkerde, liegen

bleibt, wenn das Wasser salzsaure oder salpetersaure Kalkerde enthielt. Man sammelt diese Substanz auf dem Filtrum, trocknet und wiegt sie; ihr Gewicht kann man für das Gewicht der salzsauren oder salpetersauren Kalkerde im Wasser nehmen.

Die Flüssigkeit wird nun abgegossen und abgedampft, wobei sich die schwefelsaure Talkerde in säulenförmigen Krystallen abscheidet; auch kann sich hierbei noch ein wenig schwefelsaure Kalkerde mit absondern. Aus dem Gewicht der schwefelsauren Talkerde (Bittersalzes) berechnet man das Gewicht der salzsauren oder salpetersauren Talkerde, wenn solche im untersuchten Wasser vorhanden sind.

Enthielt das Wasser salzsaures Eisen, so enthält die zuletzt erwähnte Flüssigkeit auch schwefelsaures Eisen; dies schiefst zum Theil mit dem Bittersalz an. Man löst daher beide wieder in reinem Wasser auf, und setzt zu der mit viel kaltem Wasser verdünnten Auflösung blausaures Kali, wodurch blausaures Eisen gefällt wird. Dies wird ausgewaschen, getrocknet und geglüht; für jeden Gran des so erhaltenen Eisenoxyds kann man (nach Trommsdorff) 2 Gran salzsaures Eisen im Wasser annehmen. Man kann auch das erwähnte schwefelsaure Eisen sammt dem Bittersalze stark glühen, den Rückstand im Wasser auflösen, wobei das Eisenoxyd unaufgelöst bleibt, welches nach dem

Auswaschen und Trocknen seinem Gewicht nach bestimmt wird.

3) Den Rückstand von Stoffen, welchen Alkohol nicht aufgelöst hat, sub No. 1. übergiefst man in einem Zuckerglas mit einigen Unzen von destillirtem Wasser, und läfst das Ganze bei öfterm Umrühren etwa 1 Tag lang bedeckt stehen. Man kann auch das Wasser zum gelinden Sieden bringen und dann erkalten lassen. Es wird die in ihm auflöslichen Stoffe aufnehmen, und die unauflöslichen werden beim Durchseihen desselben auf dem Filtrum bleiben. Der Rückstand wird noch einigemale mit destillirtem Wasser übergossen, sodann getrocknet, sorgfältig gesammelt und gewogen.

4) Die wäfsrige Auflösung sub No. 3. wird bei gelinder Wärme etwa auf einem Lampenofen verdunstet, wobei die schwefelsaure Kalkerde in kleinen, nadelförmigen Krystallen sich nach und nach absondert. Diese Krystalle nimmt man behutsam weg, und fährt mit dem Abdampfen fort, bis auf der Flüssigkeit ein Häutchen entsteht, worauf man die sämmtliche Flüssigkeit mit einem gleichen Gewichte Alkohol mischt. Nach dem Erkalten haben sich die schwefelsauren Salze, als: schwefelsaure Talkerde, schwefelsaures Natrum niedergeschlagen, die salzsauren Salze aber, z. B. Kochsalz bleiben aufgelöst. Die klargewordene Flüssigkeit wird von dem Niederschlag vorsichtig abgesondert, der Niederschlag auch wohl noch mit einem Gemisch aus Wasser und gleichviel Alkohol ausge-

waschen, und dies zur Auflösung gethan. Der Niederschlag wird getrocknet und gewogen.

5) Die wäſsrig – spirituöse Auflösung wird durch gelinde Wärme, etwa in der Nähe eines warmen Stubenofens, verdunstet. Gewöhnlich fällt bis auf den letzten Tropfen derselben das salzsaure Natrum in Würfelgestalt krystallisirt nieder. Das Gewicht des Kochsalzes wird genau bestimmt.

Wenn das zu untersuchende Wasser kohlensaures Natrum oder seltner Kali enthielt, welches man durch Reagentien erforscht, so kann man schlieſsen, daſs das Wasser weder metallische noch erdige Salze enthalte und daſs sich darin neben dem kohlensauren Natrum meistens noch schwefelsaures und salzsaures Natrum befinden. Um das kohlensaure vom salzsauren Natrum abzusondern, löset man den ganzen erhaltenen so eben erwähnten Rückstand in destillirtem Wasser auf, neutralisirt die Auflösung mit Essigsäure, verdunstet sie dann bis zur Trockne, und zieht daraus durch Alkohol das essigsaure Natrum oder Kali aus, wobei das salzsaure Natrum zurückbleiben wird.

Der Gehalt eines Wassers an Kochsalz läſst sich auch also ausmitteln: Man verdampft eine bestimmte Menge des alkalischen Mineralwassers bis zur Trockne, wägt den Rückstand, löst denselben in Wasser auf, wobei die Erden und das Eisen unaufgelöst bleiben; neutralisirt dann durch Salpetersäure so genau,

wie möglich, das kohlensaure Natrum, und bestimmt durch einen Gegenversuch, wie viel kohlensaures Natrum zur Sättigung einer bestimmten Menge Salpetersäure, wie die angewendete war, gehöre. Sodann fället man durch salpetersaure Silbersolution salzsaures Silber, und bestimmt nach dem Gewicht des letztern das Gewicht des salzsauren Natrums im Wasser, nach folgenden Angaben, die indessen von verschiedenen Chemikern etwas verschieden lauten:

in 100 Theilen von salzsaurem Silber sind enthalten:

	82,50 Silberoxyd
(Nach Buchh.) und	17,50 Salzsäure.
in 100 Theilen des bei 80° Reaum. getrockneten salzsauren Natrums sind enthalten	53,00 Natrum
	38,88 Salzsäure.
(Nach Kirwan)	8,12 Wasser.

6) Der Niederschlag sub No. 4, welcher durch Alkohol bewirkt wurde, enthält insgemein schwefelsaure Talkerde und schwefelsaures Natrum, oder nur eines dieser Salze. Um dies qualitativ und quantitativ zu bestimmen, verfährt man also: Man wiegt den Niederschlag und löst ihn in destillirtem Wasser auf, wobei sich der etwa noch darin befindliche geringe Antheil schwefelsaurer Kalkerde absondert. Man setzt einen oder einige Tropfen der Auflösung zu Kalkwasser; entsteht hierbei eine weifse Trübung und ein weifser Niederschlag, so deutet dies auf schwefelsaure Talkerde (Bittersalz),

welchem auch etwas schwefelsaures Natrum beigemengt seyn kann; entsteht aber keine Trübung, so schliefst man blofs auf schwefelsaures Natrum. Für den ersten Fall bringt man dann die Salzauflösung zum Sieden, und fällt aus ihr durch kohlensaures Kali oder Natrum die Talkerde, wäscht dieselbe aus, sammelt sie im Filtrum, trocknet sie, bestimmt ihr Gewicht, und bildet aus ihr mit Schwefelsäure wieder Bittersalz. Das Gewicht der erhaltnen Bittersalzkrystallen wird, mit dem Gewicht des aufgelösten Salzes verglichen, anzeigen, ob dies letztere blofs Bittersalz oder nebenbei auch schwefelsaures Natrum und wie viel desselben enthalten habe.

7) Noch ist der sub No. 3. erwähnte, in Wasser unauflösliche, sorgfältig gesammelte und gewogne Rückstand zu untersuchen, welcher höchstens kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde, schwefelsaure Kalkerde, kohlensaures Eisenoxyd und etwas Kieselerde und Thonerde, sehr selten aber alle diese Stoffe zusammen enthält. Zu dem Ende kocht man denselben am besten in einer silbernen bedeckten Pfanne mit ohngefähr 2000 Theilen Wasser stark aus, wodurch die schwefelsaure Kalkerde aufgelöst wird. Der nachher auf dem Filtrum gesammelte unauflösliche Rückstand zeigt durch seinen Gewichtsverlust das Gewicht der schwefelsauren Kalkerde an, welche man durch Verdampfen des Wassers wieder trocken erhalten und nachwiegen kann.

Sodann erhitzt man den unaufgelösten Rückstand in einem kleinen Kolben mit destillirtem Wasser bei mäfsiger Wärme, und setzt allmählig reine Salzsäure zu, bis dieselbe nichts mehr auflöst. Diese Auflösung wird auf ein Filtrum gebracht, wobei blofs noch Kieselerde mit etwas zufälligen Unreinigkeiten, wenn das Wasser dergleichen enthielt, unaufgelöst zurückbleiben können. Man wäscht dieselben gut aus, trocknet sie, und bestimmt ihr Gewicht.

Ferner scheidet man, wenn man bemerkt, dafs die salzsaure Auflösung Eisen enthält, dasselbe dadurch ab, dafs man zu jener so viel Kali setzt, dafs die Säure nicht mehr vorherrscht, und dafs man durch bernsteinsaures Natrum das Eisen niederschlägt, sammelt, ausglühet und abwiegt. Hierauf fället man die Flüssigkeit siedend durch kohlensaures Kali, um die Kalk- und Talkerden niederzuschlagen, wobei die Thonerde aufgelöst bleibt. Die gefällten Kalk- und Talkerden verwandle man durch Schwefelsäure in schwefelsaure Salze, welche dadurch leicht zu trennen sind, dafs das eine dieser Salze unauflöslich, das andre auflöslich im Wasser ist. Für 1 Gran der so erhaltenen getrockneten schwefelsauren Kalkerde kann man dem Wasser 1½ Gran kohlensaurer Kalkerde anrechnen. Die Thonerde, wenn sie vorhanden war, kann man aus ihrer Auflösung durch kohlensaures Ammonium fällen, im Filtrum sammeln, austrocknen und abwiegen.

Sind endlich alle Bestandtheile des

Wassers auf die erwähnte Weise oder auf eine andre ähnliche geschieden und ihrem Gewicht nach bestimmt, so addirt man diese kleinern Gewichte. Wenn nun ihre Summe mit dem Gewichte des trocknen Rückstandes, welcher zuerst durch Abdampfung der untersuchten Wassermenge erhalten wurde, genau, oder, wie es gewöhnlich geschieht, und aus leichtbegreiflichen Ursachen nicht anders seyn kann, nur sehr annähernd zusammentrifft, so darf man glauben, daſs die Analyse mit einer hinlänglichen Genauigkeit vollbracht worden sey. Daſs man bei einer so verwickelten Untersuchung sich mit einem Resultat, das sich der Wahrheit nur möglichst und erreichbar annähere, begnügen könne und müsse, ist die Stimme aller Chemiker, welche sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben. Indessen leuchtet es ein, daſs die Analyse eines mineralischen Wassers an Sicherheit der Berechnung gewinnen muſs, wenn dieselbe mehreremale wiederholt wird, und zwar wo möglich auf verschiedene Arten. Denn auſser der angezeigten Methode, welche sich durch Einfachheit empfiehlt, werden zuweilen noch andere angewendet und gelehrt. Thenard beschreibt in seinem Lehrbuche der Chemie unter dem Titel: Traité de Chimie Elémentaire théorique et pratique IV. Tom. eine Methode, die von der obenbeschriebenen in mehreren Stücken bedeutend abweicht. Da aber bei derselben noch mehr Zerlegungen und Synthesen, an sich betrachtet fein und künstlich vorkommen, so scheint es mir

zweifelhaft, ob durch dieselbe mehr oder nur gleiche Genauigkeit zu erlangen sey. Nach Thenard wird der aus dem Wasser erhaltene trockne Rückstand (etwa 4 bis 6 Drachmen) erst mit destillirtem Wasser behandelt, sodann die wäſsrige Auflösung verdunstet, der jetzt erhaltene Rückstand mit absolutem Alkohol behandelt, und diese geistige Auflösung wieder bis zu einem trocknen Rückstande verdunstet. Durch diese Operationen wird die ganze Masse der fixen Stoffe in 3 Portionen getheilt: a) in eine, welche die im Wasser unauflöslichen Stoffe enthält, b) in eine andre, welche die im Wasser und Alkohol auflöslichen Stoffe enthält, c) in eine letzte, welche Stoffe enthält, die im Wasser, aber nicht in Alkohol auflöslich sind. Iede Portion wird nun besonders analysirt, und die Quantitäten der Stoffe, die nach der Erfahrung sich darin befinden können, werden durch besondere Zerlegungen und Synthesen näher erörtert. Der Raum gestattet nicht, die von Thenard empfohlene Methode hier näher zu beschreiben. Ich muſs daher wiſsbegierige Leser auf dessen Werk selbst verweisen, woraus sie auch über andere chemische Gegenstände, besonders über die Kunst der chemischen Analyse im IVten Band viel Belehrung schöpfen werden.

Eine andre wesentlich abweichende und wirklich brauchbare Anleitung zur Untersuchung der Mineralwässer hat John Murray in den Transactions der Edinburgher gelehrten Gesellschaft mitgetheilt. Eine kurze Notiz hiervon mit einigen von mir beigefüg-

ten Bemerkungen werden dem Leser nicht unwillkommen seyn.

Murray nennt es eine indirecte Methode, wenn man vermittelst der Reagentien die Bestandtheile nehmlich die Säuren und Basen der in einem Wasser aufgelösten Salze auffindet, die Quantitäten derselben schätzt, und daraus die Natur und das Verhältniſs der Salze ableitet. Eine directe Methode hingegen heiſst er die obenbeschriebene Analyse, wobei man durch Verdunstung, durch Auflösungs- und Fällungsmittel bestimmte Salze aus einem Wasser darstellt.

Die directe Methode verliehrt dadurch an Sicherheit, daſs beim Verdunsten, Concentriren des Wassers und den übrigen Zerlegungsprocessen wohl nicht immer die erhaltenen Salze wirkliche Bestandtheile eines natürlichen Wassers seyn mögen, daſs wahrscheinlich bei jenem verwickelten Proceſs die chemische Mischung des Wassers verändert und die erhaltenen Salze oft nur Producte der Analyse nicht ursprüngliche Bestandtheile desselben seyn mögen??

Demnach kann die indirecte Methode durch Reagentien wo nicht bessere doch wenigstens eben so befriedigende Belehrung verschaffen, als die directe.

Sind indirecte einmahl die einfachern Bestandtheile eines Wassers und deren Quantitäten gefunden, so kann man hieraus auf ihre zweifachen Verbindungen und deren Quantitäten schlieſsen, welches bei der Genauigkeit, mit welcher bis jetzt die Mischungsverhältnisse der meisten Salze gefunden worden, annähernd genug zu erreichen steht.

Die Quantitäten der einfachern Bestandtheile durch Reagentien zu erfahren, hat keine besondere Schwierigkeit. So läfst sich die Quantität der Kalkerde mittelst einer Fällung durch Kleesäure, die der Schwefelsäure durch Barytsolution hinlänglich genau bestimmen u. s. w.

Die gewöhnlich angenommenen 4 Classen der Mineralwässer, nehmlich: die kohlensauren (Sauerbrunnen), schwefelhaltigen (Schwefel- oder hepatische Wässer), eisenhaltigen (Stahlwässer) und die salzhaltigen (salinischen) lassen sich nach Murray alle auf salzhaltige reduciren.

Man kann nehmlich sowohl die freie Kohlensäure als auch das Schwefelwasserstoffgas austreiben und ihre Volumina bestimmen, wie oben gezeigt wurde. Auch das Eisen kann man durch schickliche Reagentien erfahren, absondern und seine Quantität ermessen. Auf solche Weise kann man also jedes Mineralwasser in ein blos salinisches (salzhaltiges) umändern. Nur mufs man hierbei Sorge tragen, dafs jene Bestandtheile völlig abgeschieden, und durch den chemischen Procefs nicht etwa gar neue hinzugebracht werden.

Ist dies geschehen, so kommt es begreiflich noch darauf an, die Salze in einem Wasser ihrer Natur und Quantität nach zu erforschen.

Diese Untersuchung wird dadurch erleichtert, dafs bekanntlich nur wenige Salze in einem Wasser enthalten sind, gewöhnlich Kalkerde, Natrum und Talkerde in Verbindung mit Kohlensäure, Salzsäure und Schwefelsäure. Diese Stoffe lernt man vorläufig

durch Reagentien leicht kennen, die Kohlensäure und Schwefelsäure durch die Auflösung von salpetersaurem Baryt, die Salzsäure durch die Auflösung von salpetersaurem Silber, die Kalkerde durch Kleesäure, die Talkerde durch Kalkwasser und Ammonium, ein neutrales alkalisches Salz durch Verdunstung. Zur Wiederhohlung solcher Prüfungen hat man immer Wasser in reichlicher Menge.

Das salzhaltige Wasser wird durch Verdampfung möglichst concentrirt, jedoch nur so weit, dafs keine Krystallisation der Salze und keine Niederschläge erfolgen. Hierdurch wird die Wirkung der Reagentien vermehrt und zuverlässiger, auch die etwa vorhandene freie Kohlensäure ausgetrieben.

Nun setzt man salzsaure Barytauflösung zu, so lange noch ein Niederschlag erfolgt, aber nicht weiter. Braust der Niederschlag mit verdünnter Salzsäure, und wird er davon ganz aufgelöst, so besteht er in kohlensaurem Baryt; nach dem Trocknen zeigt sein Gewicht die Menge der Kohlensäure an, nehmlich 100 Gran 22 Säure ohngefähr.

Ist der Niederschlag aber schwefelsaurer Baryt, so braust er nicht mit Salzsäure u. s. w. Es enthalten 100 Gran des bei schwacher Rothglühhitze getrockneten Niederschlages 34 Gr. Schwefelsäure ohngefähr.

Wofern er braust, sich aber nur theilweise in Salzsäure auflöst, so enthält er zugleich kohlensauren und schwefelsauren Baryt. Den durch Erhitzung getrockneten Rückstand wiegt man, behandelt ihn mit verdünnter Salzsäure, wäscht ihn sodann mit Wasser aus, und trocknet ihn wiederum durch Erhitzung. Das noch bleibende Ge-

wicht zeigt die Quantität des schwefelsauren Baryts an, das verlohrne Gewicht hingegen die Menge des kohlensauren Baryts.

Nach diesem Act ist alles im Wasser noch befindliche Salz nur salzsaures, dessen Basen ihrer Natur und Quantität nach nun weiter zu bestimmen sind, so wie die Menge der im Wasser ursprünglich enthaltenen Salzsäure.

Man setzt zur geklärten Flüssigkeit von einer gesättigten Auflösung des kleesauren Ammonium so viel und so lange, als noch eine Trübung dadurch entsteht. Dadurch wird die Kalkerde mit Kleesäure verbunden niedergeschlagen. Dieser Niederschlag wird durch mäfsige Rothglühhitze in kohlensaure Kalkerde umgewandelt, und gewogen. 100 Gran davon enthalten 56 Kalkerde ohngefähr.

Um ferner die salzsaure Talkerde zu zersetzen und diese Erde zu fällen, kann man das Ammonium gebrauchen. Das salzsaure Ammonium, welches hier wie bei der Fällung der Kalkerde entsteht, kann man durch Erhitzung austreiben. Doch ist die Fällung der Talkerde durch Ammonium nicht ganz vollständig. Nach mehreren hierüber angestellten Versuchen und Gegenversuchen wird jene Fällung durch eine gleichzeitige Anwendung von Ammonium und Phosphorsäure zuverlässiger erreicht. Man setzt nehmlich zu der von der Kalkerde durch Kleesäure befreiten, geklärten, bis zu 30° Reaum. ohngefähr erwärmten, nöthigenfalls auch wohl concentrirten Flüssigkeit zuerst eine Auflösung von kohlensaurem Ammonium, bald darauf eine starke Auflösung von Phosphorsäure oder phosphorsaurem Ammonium; da-

durch wird eine dreifache Verbindung von Talkerde, Ammonium und Phosphorsäure gefällt. Man fährt mit dem Zusatz von Ammonium so lange fort, so lange sich ein Niederschlag abscheidet, und dermafsen, dafs immer ein Ueberschufs von Ammonium in der Flüssigkeit bleibe. Das hierdurch in derselben entstandene und aufgelöste salzsaure Ammonium, läfst sich nachmahls durch Erhitzung der Flüssigkeit austreiben, so dafs das Kochsalz zurückbleibt. Der erhaltene Niederschlag wird ausgewaschen, bei ohngefähr 50° Reaum. getrocknet, und genau gewogen. Ein Theil dieses dreifachen Salzes enthält nahe 0,019 Talkerde. Sichrer geht man, wenn man jenes durch ein einstündiges Rothglühen in phosphorsaure Talkerde umwandelt, und wiegt. Hundert Theile davon enthalten gegen 40 Talkerde.

Nachdem nun die Kalkerde und Talkerde abgeschieden worden, verdunstet man die übrigbleibende Flüssigkeit bis zu einem trocknen Rückstand, und erhitzt diesen so lange und so stark, bis keine Dämpfe mehr daraus aufsteigen. Dieser trockne Rückstand enthält, wenn alles sonst richtig vollbracht worden, blofs Kochsalz, in 100 Theilen (Granen) ohngefähr 53,3 Natrum und 46,7 Salzsäure. Indessen können hier bei Abschätzung der Salzsäure kleine Irrthümer begangen werden, wegen der vorhergegangenen chemischen Processe, wodurch von der ursprünglich im Wasser enthaltenen Salzsäure etwas zugekommen oder auch etwas abgekommen seyn mag. Gewisser erhält man die wahre Quantität der Salzsäure, wenn man aus einer Portion Wasser erst die Schwefel-

säure und Kohlensäure durch salpetersauren Baryt absondert, und hierauf durch salpetersaures Silber alle Salzsäure abscheidet. Die also genau genug bestimmte Menge von Salzsäure mufs der zur Neutralisirung der gefundenen Basen erforderlichen Menge entsprechen.

Auf die bisher beschriebene Weise kann man die Quantitäten der in einem Wasser enthaltenen Basen und Säuren annähernd genug erfahren. Die Quantitäten der doppelten Verbindungen (Salze) zu ermessen, kann man entweder annehmen, dafs Basen und Säuren gleichförmig unter einander verbunden, oder dafs, wenn sie zu zwei und zwei vereinigt sind, wahrscheinlich die auflöslichsten Verbindungen Statt finden. Hierzu mufs man aber eine genaue Kenntnifs haben von den Graden der chemischen Verwandtschaft und von den Verhältnissen, in den Verbindungen der Säuren und Grundlagen zu Salzen. Für diesen wichtigen Gegenstand ist in neuern Zeiten viel geleistet worden. Hierher gehört unter andern auch die von Wollaston entworfene Chemische Aequivalenten-Scale, welche auf dem Grund vielfältiger früherer Analysen erbaut, von den Mischungsverhältnissen verschiedener Naturkörper, auch der Salze eine leichte sehr anschauliche Uebersicht gewährt. Ueber diese Scale so wie über die neuern Untersuchungen der chemischen Verwandtschaft findet der Leser alles Brauchbare gut gesammelt in Klaproth's und Wolff's chem. Wörterbuch Suppl. IV. unter dem Artikel Verwandtschaft.

Verbindet man mit der eben beschrie-

benen indirecten Methode nach Murray noch die früher angezeigte directe Methode, nehmlich die Abdampfung des Wassers zu einem trocknen Rückstand und eine zweckmäſsige Ausscheidung der Salze und anderer Substanzen aus demselben, so wird man in allen Fällen ein Resultat erlangen, welches wenn auch nicht mathematisch genau doch zur Beurtheilung eines Mineralwassers und seiner Heilkräfte vollkommen ausreicht. Ein allzuängstliches Bestreben nach mathematischer Schärfe (Zehntel, ja Hundertel eines Grans?) artet auch hier wie in allen Erfahrungswissenschaften nur gar zu leicht in gelehrte aber leere Pedanterei und in Unwahrheit der Angaben aus. Nach meiner vollen Ueberzeugung kann man schon zufrieden seyn, wenn man die Bestandtheile eines Wassers bis auf 1 Gran genau herausbringt. Diese Genauigkeit ist aber in den meisten Fällen wahrscheinlich noch geringer. Allein jeder Chemiker, der ein Wasser nach seiner Weise untersucht, hält seine Angaben selbst bis auf $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{100}$ eines Grans für die allerrichtigsten, und somit hat jeder Recht, obgleich die Analysen eines und desselben Mineralwassers von verschiedenen Chemikern Resultate geben, die nicht selten um mehrere Grane differiren.

Vielleicht rühren solche Differenzen zum Theil auch daher, daſs eine Mineralquelle selbst sich nicht immer ganz gleich bleibt, welches recht wohl gedenkbar ist?

Die oben beschriebene indirecte Untersuchungsmethode von Murray, wird einfacher, wenn ein Wasser von minder verwickelter Natur ist, oder weniger Bestand-

theile enthält. So bedarf es z. B. des kleesauren Ammonium's nicht, wenn das Wasser keine Kalkerde in sich führt.

Andere nicht salzartige und seltenere Bestandtheile eines Wassers erkennt man durch schickliche Reagentien und bestimmt ihre Mengen durch besondere Untersuchungen verschiedener Portionen des zu prüfenden Wassers.

Wie man Eisen, Kieselerde etc. auffinde, ist schon früher hinlänglich erläutert worden. Mit dieser gedrängten Darstellung der Methoden von Murray müssen und können wir uns hier begnügen. Viele Nebenbemerkungen bieten sich ja doch jedem Chemiker, der ein Mineralwasser wirklich zu analysiren hat, von selbst dar. Ich erwähne blos noch, dafs Murray seine Anweisung zur Analyse der Mineralwasser auf folgende General-Formel (so heifst er dieselbe) bringt:

Man finde durch Fällungsmittel die Gewichte der Basen (Grundlagen) und Säuren in einem Wasser, und verbinde sie im Kalkul so, dafs sie die auflöslichsten Salze geben würden, so erhält man die wahren Bestandtheile des untersuchten Wassers. Nach dieser Ansicht analysirt werden die Angaben der Bestandtheile, wie solche durch die directe Methode sich ergeben, etwas abgeändert.

Beispiel.

Das Selterwasser enthält nach Bergmann's Analyse in 1 Engl. Pinte:

Kohlensaures Gas	— —	17 Kubikzoll
Kohlensaure Kalkerde	—	3 Gran
Kohlensaure Talkerde	—	5 —
Kohlensaures Natrum	—	4 —
Kochsalz	— — — —	17, 5

Nach Murray's Formel abgeändert:

Kohlensaures Gas	— —	17 Kubikzoll
Salzsaure Kalkerde	— —	3, 3 Gran
Salzsaure Talkerde	— —	5 —
Kochsalz	— — — —	7, 8 —
Kohlensaures Natrum	—	10, 3 trocken oder 18 krystallinisch.

An diesem einem Beispiel für alle ersieht ein unpartheiischer Beurtheiler augenscheinlich, wie sehr die Angaben der Bestandtheile eines Wassers von den Methoden der Untersuchung desselben abhängen, wie weit sich die Zuverlässigkeit in dieser schwierigen Sache erstrecke, und wie viel Vertrauen man in die angebliche Genauigkeit bis auf Zehntel eines Grans u. s. w. zu setzen habe.

Flüchtigere Prüfungen eines Mineralwassers in der Absicht angestellt, um im Allgemeinen die vorherrschenden Bestandtheile desselben zu entdecken, ergeben sich aus den früher angezeigten Merkmahlen. Solche leichte und schnelle Prüfungen geben zwar keine genaue Auskunft über die Quantitäten der Bestandtheile, doch deuten sie gewöhnlich befriedigend genug den Character und die Heilkraft eines Wassers an. Ueber die

Heilkraft müssen jedoch immer anderweitige Versuche, der wirkliche Gebrauch des Wassers, mehr oder minder glückliche Badekuren mit entscheiden helfen. Zu schnellen Prüfungen dienen vorzüglich folgende Merkmahle, welche sich aus dem früher Gesagten ergeben:

a) Sauerbrunnen (Säuerlinge), in welchen die Kohlensäure als heilbringend vorherrscht, machen sich kenntlich durch ihre Reaction als säurehaltig. Ein solches Wasser röthet das Lackmuspapier, und giebt mit den Auflösungen des Baryts und der Kalkerde deutliche Niederschläge; aufserdem zeichnet es sich durch einen erfrischenden stechenden Geschmack und durch sein Moussiren oder Blasenwerfen aus. Hierher gehört das berühmte Selterwasser.

b) Stahlwasser (eisenhaltige) zeigen einen zusammenziehenden dintenartigen Geschmack, und werden durch Gallustinktur violett oder schwärzlich getrübt und gefällt. Hierher gehören das Pyrmonter- das Egerwasser u. a. m.

Schwefelbäder (Schwefelquellen, hepatische), in welchen das Schwefelwasserstoffgas als heilbringend vorherrscht, zeichnen sich aus durch ihren Geruch ähnlich dem der faulen Eier, ingleichen dadurch, dafs sie hineingetauchtes reines Silber schwärzen oder auch goldgelb überziehen, und nach und nach ganz deutlich Schwefel absetzen. Hierher gehören das Nenndorfer- Aachner- Wasser u. a. m.

Bitterwasser, in welchen Bittersalz oder auch Glaubersalz vorherrscht, unter-

scheiden sich von andern Quellen durch einen auffallend bittern Geschmack. Hieher gehören das Epsomer-, Carlsbader-Wasser u. a. m.

Salinische Wässer, in welchen verschiedene Salze vorherrschen, die einer besondern früher angezeigten Untersuchung bedürfen vermittelst der Reagentien auf Kochsalz, kohlensaures Natrum, kohlensaure Kalkerde u. s. w. Hieher gehören das Meerwasser, das alkalinische mit kohlensaurem Natrum, eigentlich auch das vorerwähnte Bitterwasser.

Kenner wissen gute Mineralwasser, besonders die sehr geschätzten und weit und breit in Flaschen versendeten z. B. das Selterwasser, an dem denselben eigenthümlichen Geschmack, so wie an ihrer völlig farbenlosen Klarheit zu beurtheilen, und sehr wohl von künstlich nachgemachten zu unterscheiden.

Schliefslich will ich noch bemerken, dafs zu einer genauen Untersuchung der Mineralwässer ganz reine Reagentien, reine Gefäfse, eine feine chemische Waage gehören; zu den dabei erforderlichen Vorsichtsmaafsregeln hauptsächlich diese, dafs man die Reagentien und Fällungsmittel nicht in Uebermaafs anwende. Uebrigens versteht es sich von selbst, dafs zu solchen Untersuchungen eine feine Beobachtungsgabe und eine vorgängige längere Uebung in chemischen Arbeiten gehören.

C. Prüfungen auf Metallgifte.

Ueber Gifte im Allgemeinen.

Mit dem Worte *Gift* wird insgemein ein sehr schwankender vieldeutiger Begriff verbunden. Bald rechnet man zu den Giften alle Substanzen, welche, ohne äufsere Verletzung, innerlich auf den thierischen Körper nachtheilig einwirken, wenn auch nicht schnell und nicht immer tödtlich; bald nur solche, welche in dieser Hinsicht eine besonders starke Wirkung zeigen; bald auch nur solche, welche unter allen Umständen offenbar tödtlich auf das thierische Leben insbesondere das Menschenleben wirken.

Es ist einleuchtend, dafs die Zahl der Gifte und die Angst der Menschen ungemein vermehrt werden müfste, wenn man alle Dinge, welche unter gewissen Bedingungen z. B. äufserlich an den Körper gebracht als: Schwefelsäure u. s. w. oder in Uebermaas, oder bei gewissen körperlichen Dispositionen innerlich genommen, schnell oder langsam das Leben gefährden, Gifte nennen wollte. Dann wären selbst Wein, Branntwein, Tabak, Kaffee, u. s. w., welche in rechtem Maase genommen durch ihren Reiz wohlthätig wirken, Gifte zu nennen. Ia es müfsten Substanzen, die der Gesundheit der meisten Menschen zuträglich sind, Gifte heifsen, weil sie auf wenige Menschen lebensgefährlichen Einflufs zeigen.

Es ist in mehreren Beziehungen, besonders in Hinsicht einer gerechten gerichtlichen Medizin nöthig, dem Begriffe *Gift* einen

bestimmtern Sinn beizulegen; welcher es möglich macht, bei Untersuchungen auf Vergiftungen ohne Zweideutigkeit ein gerechtes Urtheil auszusprechen.

Ohne mich hier bei der Berichtigung des gemeinhin sehr vagen vieldeutigen Begriffes von Giften aufzuhalten, spreche ich meine Meinung unverhohlen aus, dafs nehmlich das Wort Gift keiner genauen Definition fähig sei. Die meisten denkenden Physiologen, Aerzte und Chemiker hegen eine gleiche Meinung über diese Sache.

Aus diesem Grunde bleibe ich bei der eingeschränktern Bedeutung (ich sage nicht Definition) des Wortes Gift, über welche man jetzt in allen kultivirten Ländern ziemlich einverstanden ist.

Im engern Sinne werden nehmlich zu den Giften alle diejenigen materiell erkennbaren Substanzen, also nicht auch die sichtbaren sogenannten Miasmen, Ansteckungsstoffe, gerechnet, welche in verhältnifsmäfsig geringer Menge — in sehr kleinen Gaben, — innerlich genommen, die Gesundheit jedes Menschen (ich sage des Menschen, weil manche Substanzen für gewisse Thiere, aber nicht für die Menschen Gifte sind, und umgekehrt) auffallend stören, oder gar den Tod desselben schnellwirkend herbeiführen.

Die Art und Weise, wie die Gifte auf den menschlichen Oraganismus wirken, wie sie die Gesundheit und das animalische Leben desselben zerstören, ist streng und unpartheyisch betrachtet noch nicht genau bekannt. So viel scheint aber nach der Erfahrung gewifs, dafs nicht alle Gifte auf gleiche Art die geheimnifsvolle Lebensquelle in ihrem Laufe hemmen. Einige Gifte — kau-

stische — wirken augenscheinlich zerstörend auf die Organisation (einzelne Theile) des menschlichen Körpers; andere stören durch Ueberreizung die Funktionen des Gehirns und der Nerven; andere hemmen den Blutlauf, indem sie das Herz gegen den Reiz des Blutes unempfindlich zu machen scheinen, oder die Gefäſse verengen u. s. w.

Nach äuſsern sichtbaren Erscheinungen, welche die Gifte veranlassen, sind mehrere Klassifikationen derselben versucht worden, aber alle tragen den Charakter der Unvollkommenheit an sich, und können nicht als genaue Definitionen gelten.

Als ein Beispiel der Art diene dem Leser zur eignen Beurtheilung die Klassifikation von Fodéré, welche in Orfila's neuer und viel Neues enthaltenden Schrift über die Toxikologie *) angeführt ist. Nach dieser werden die Gifte eingetheilt:

a) in Fäulniſserregende — septische,
b) in betäubende — narkotische,
c) in narkotisch scharfe,
d) in rein ätzende,
e) in fressende oder zerstörende (?),
f) in adstringirende.

*) Von diesem ursprünglich französisch geschriebenem Werke, unter dem Titel: Traité de poisons, tirés des règnes minéral, végétal et animal, ou Toxicologie générale, considérée sous les rapports de la Physiologie, de la Pathologie et de la Médecine légale. Paris 1814 etc. — haben wir eine gute, mit Anmerkungen reichlich ausgestattete Uebersetzung von Hermbstädt unter dem Titel: Allgemeine Toxicologie oder Giftkunde — nach dem Französ. des Hrn. M. P.

Will man blos die extensive Wirksamkeit der Gifte berücksichtigen, so kann man sie abtheilen in solche, welche ihren Einfluſs über den ganzen Körper verbreiten, und solche, welche blos örtlich wirken, d. h. blos zunächst die Theile angreifen, mit welchen sie in unmittelbare Berührung kommen, als: den Speisekanal, den Magen. — Die zweite Art zeigt sich für alle Thierarten fast gleich gefährlich, die erstere hingegen nicht, z. B. die Ziegen verzehren, so viel bekannt ist, den Schierling, ohne tödtliche Nachwirkung.

Die Lehre von den Giften (Toxicologie) muſs sachgemäſs in folgende Abtheilung zerfallen:

a) In eine naturbeschreibende Untersuchung der äuſsern Merkmale eines jeden Giftes;

b) In eine physiologische Betrachtung über die Wirkungen der Gifte und ihren zerstörenden Einfluſs auf den menschlichen Körper;

c) In eine medizinische, — über die schicklichsten Mittel, den tödtlichen Einfluſs der Gifte zu hemmen, und die bereits zum Theil zerstörten Lebensverrichtungen und Organisation wieder herzustellen;

Orfila — mit Zusätzen und Anmerkungen begleitet von Dr. Sigism. Friedr. Hermbstädt u. s. w. in IV. B. Berlin 1818. Wer die Toxicologie gründlich studiren will, kann kein beſsres, als dies gründliche Werk, hierzu gebrauchen. Man kann sagen, daſs dasselbe eher zu viel als zu wenig enthalte. Denn es werden hier auch viele Substanzen als Gifte aufgeführt, die eigentlich nicht zu dieser Rubrik gehören.

d) In eine chemische Untersuchung der innern Merkmale der Gifte, ihres chemischen Verhaltens zu andern Stoffen, und der daraus abgeleiteten Verfahrungsweise, die Gegenwart der Gifte in vorkommenden Fällen zu erweisen.

In dieser Schrift kann nur von der chemischen Untersuchung der Gifte die Rede seyn, und von den übrigen Betrachtungen nur das wichtigste kurz angemerkt werden.

Die chemische Untersuchung bedient sich der Reagentien, um die Gegenwart der Gifte zu erweisen. Besonders sind es die durch Reagentien bewirkten Niederschläge, welche die zuverlässigsten Anzeigen auf Gifte gewähren.

Die vegetabilischen und animalischen Gifte lassen eine gründliche Diagnostik durch die erwähnte chemische Untersuchung nicht zu, daher auch ihre Gegenwart und Beschaffenheit bei vorkommenden Vergiftungen für den gerichtlichen Arzt schwer auszumitteln und zu beweisen sind. Man muſs sich in solchen Fällen mit andern pathologischen weniger zuverlässigen Anzeigen behelfen.

Nur eine geringe Anzahl von Giften, nehmlich die mineralischen, lassen sich einer genauen chemischen Prüfung unterwerfen. Aber glücklicherweise werden eben solche, und gewöhnlich keine andern, zu absichtlichen Vergiftungen angewendet; ich sage glücklicherweise, weil dadurch die gerichtliche Medizin in den Stand gesetzt wird, bei den meisten vorkommenden Vergiftungen, ihre Aussprüche nach untrüglich gewissen Sachbeweisen — durch das Corpus delicti selbst — zu bestimmen.

Unter den mineralischen Giften sind es wiederum fast ausschliefslich nur die metallischen Gifte, welche bei absichtlichen oder zufälligen Vergiftungen vorkommen. Mehrere andere mineralische Substanzen z. B. die salzsaure oder kohlensaure Baryterde, sind nicht einmal einstimmig für Gifte anerkannt, welches von dem schwankenden Begriffe, den man von Gift hat, herrührt. So heifst es in Remer's Lehrbuch der polizeilich - gerichtlichen Chemie p. 564. — „dafs der reine (arsenikfreie) Baryt, sich als Gift völlig unwirksam erweise;" dahingegen in Klaproth's und Wolff's chem. Wörterb. B. 3. p. 339. „dafs dies Salz auf die thierische Oekonomie wie ein Gift wirke." Es kommt also auch hier darauf an, von welcher Seite man die Sache betrachtet.

Die Gifte, welche einige Metalle in gewissen Verbindungen darbieten, sind unter allen Giften die wirksamsten, d. h. auch in kleinen Gaben vermögend zu tödten. Allein ihre Gegenwart ist durch chemische Prüfungen auch aufs sicherste und augenscheinlichste zu erweisen, hauptsächlich durch einen zweckmäfsigen Gebrauch der Reagentien, und eine vollständige Kenntnifs der durch dieselben bewirkten Erscheinungen. Uebrigens werden die Metallgifte fast einzig und allein zu absichtlichen Vergiftungen angewendet.

Darum soll hier nur von den Metallgiften und ihrer Erforschung auf chemischem Wege gesprochen werden. Wer jedoch die Giftkunde überhaupt, so weit sie bis jetzt ausgebildet worden, vollständiger kennen lernen will, den müssen wir auf die ältern und

neuern Werke der Art verweisen, namentlich auf die Schriften von Gmelin, Houlston, Frank, Schulze, Marc, Buchholz, Roose u. s. w., vorzugsweise auf das oben erwähnte vortreffliche überreichhaltige Werk von Orfila.

Metallgifte.

Es giebt nur eine bestimmte Anzahl von Metallen, welche den Charakter als Gifte, d. h. das Vermögen, in kleinern Quantitäten tödtlich zu wirken, entschieden besitzen, und welche daher auch allgemein den Giften beigezählt werden. Einige andere, z. B. das Silber (als salpetersaures Silber) werden mit weniger Recht hierher gerechnet. Zu den allgemein anerkannten giftigen Metallen gehören: Arsenik, Quecksilber, Blei, Kupfer, Spiefsglanz, gewissermaafsen auch Zink, dessen Präparate Brechen erregen.

Die scharfen Metallgifte sind örtlich-wirkende, und zeigen sich corrosiv, indem sie die Theile des Körpers, mit welchem sie besonders innerlich in Berührung kommen, stark reizen und mehr oder weniger kaustisch zerstören.

Nach allen Erfahrungen, welche man drüber hat, beweisen sich die reinen regulinischen Metallgifte durchaus unschädlich; nur ihre Oxyde (die mit Oxygène verbundenen Metalle) und die Verbindungen derselben mit Säuren — metallische Salze — besitzen giftige Eigenschaften.

In geringen Gaben dienen sie einer umsichtigen, von Erfahrung und Theorie geleiteten Heilkunde sehr oft als zweckmäfsige

Reizmittel und kräftige Medikamente, z. B. Quecksilbersublimat u. a. m. Aber in beträchtlicherer Menge genommen, bewirken sie die schlimmsten Zufälle im Körper, zerstören einzelne Organe und die Lebensfunktionen überhaupt, und führen nicht selten unter sehr quaalvollen Schmerzen den Tod herbei. Doch zeigen sich ihre Wirkungen nicht unter allen Umständen, nicht bei allen körperlichen Dispositionen, auf gleiche Weise. Ein Näheres über ihre Wirkungen und über die Symptome der Krankheiten, welche sie herbeiführen, gehört nicht hierher, sondern in das Gebiet der Physiologie und praktischen Medizin. Hier kann nur die Rede seyn von der Art und Weise, wie durch chemische Mittel die Gegenwart der Metallgifte, ihre Qualität, und bei gerichtlichen Untersuchungen das Corpus delicti selbst, mit Rechtskraft darzustellen sind. Ich will nun von jedem Metallgifte zum Nutzen der Anfänger das Wichtigste beibringen.

1) Arsenikgifte.

Der Arsenik als Metall (regulinisch, in welcher Form er aber selten, gewöhnlich nur bei chemischen Versuchen vorkommt) zeigt eine glänzende, bläulicht weiſse, stahlgraue Farbe, ein körniges auch wohl schuppiges Gefüge und bedeutende Sprödigkeit. Sein spezifisches Gewicht $= 8,_{308}$. Er läſst sich leicht sublimiren; geschieht die Sublimation in verschlossenen Gefäſsen, so bleibt er hierbei im metallischen Zustande. An der Luft oxydirt er sich leicht und schnell; er verwandelt sich damit in ein grauschwarzes

Oxydül, d. h. er ist so nur unvollkommen mit Oxygène verbunden — Arsenicum oxydulatum nigrum. — Dies Oxydül ist giftig, und kommt nicht selten als das sogenannte Fliegengift vor. Wird der Arsenik erhitzt, so verbreitet er in Berührung mit der Luft weifse Dämpfe und einen starken Geruch nach Knoblauch oder Phosphor. Treten diese Dämpfe mit kalten Flächen in Berührung, so verdichten sie sich zu einem weifsen Arsenikoxyde (Arsenicum album), in welchem das Arsenikmetall auf einer zweiten höhern Stufe der Oxydation sich befindet. Da dies Oxyd einigermaafsen als Säure reagirt, (z. B. einige schwache blaue Pflanzentinktüren röthet,) so führt es in einigen chemischen Werken den Nahmen arsenigte Säure (acide arsenieux). Gewöhnlich meint man, wenn vom Arsenik als Gift die Rede ist, dieses weifse Arsenikoxd. Nach Proust besteht es in 100 Theilen aus $75,_2$ Arsenikmetall und $24,_8$ Oxygéne. Der gereinigte weifse Arsenik erscheint insgemein als eine weifse, dichte, spröde Masse, von glasigem, durchsichtigen Ansehen (dem Porzelan ähnlich), welche Durchsichtigkeit er in Berührung mit der Luft bald verliert. Er verflüchtigt sich auf glühende Kohlen gelegt in weifsen Dämpfen von dem erwähnten Geruch. Sein Geschmack ist herbe, metallisch, von einem süfslichen Nachgeschmack begleitet. Bei einer mittlern Temperatur von 12 — 14° Reaum. wird er von der 80 fachen Menge Wasser aufgelöst, und von der 15 fachen Menge siedenden Wassers. Doch giebt es hierüber abweichende Angaben: Nach Klaproths spätern Versuchen bleiben, wenn der Arsenik in heifsem Wasser aufgelöst wur-

de, in der kaltgewordenen Auflösung ohngefähr 3,1 Theile in 100 Theilen, oder 1 Theil Arsenik in 34 Theilen Wasser aufgelöst. Aus Fischers Versuchen ergab sich, daſs der weiſse Arsenik nach seiner verschiedenen Beschaffenheit in verschiedenen Quantitäten Wasser auflöslich sey, bald in dem Verhältniſs wie 1 : 57, bald wie 1 : 70, bald wie 1 : 117 u. s. w. Nach Bucholz's Untersuchung ist bei gehöriger Behandlung dies Verhältniſs ohngefähr wie 1 : 50. Diese Unterschiede können wohl von verschiedenen Oxydationsstufen des weiſsen Arseniks herrühren. Nach Berzelius würde es 4 Stufen der Oxydation des Arsenikmetalls geben, von denen das schwarze Oxydul die niedrigste und die Arseniksäure die höchste ist. Vergl. Orfila's Toxicologie von Hermbstädt S. 155. I. B. Die Auflösung des weiſsen Arseniks ist hell, geruch- und farbenlos, mit schwacher Kraft, als Säure zu reagiren; sie reducirt gewöhnlich die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers, und hat einen scharfen Geschmack. Der pulverförmige weiſse Arsenik wird, mit einem gleichen Volumen von Kohle und Kali erhitzt, leicht zu metallischem Arsenik reducirt. Statt dessen kann man auch den sogenannten schwarzen Fluſs anwenden, welcher entsteht, indem man 2 Theile Weinstein und 1 Theil Salpeter in einem glühenden Löffel nach und nach verpuffen läſst. Die Reduction erfolgt, wie ich aus einem eignen Versuch ersehe, leicht auf folgende Art: Man bringt das Gemenge von weiſsem Arsenik und schwarzem Fluſs in eine Glasröhre, so daſs alles bis auf den Boden derselben kommt, giebt der Röhre an einer Schmelzlampe eine ganz kleine Oeffnung, und erhitzt sie dann

stufenweise; nach etlichen Minuten verflüchtigt sich das Arsenikmetall, und legt sich deutlich bemerkbar an die Wände der Röhre 2 bis 3 Zoll über dem Boden an. Die Röhre kann etwa 8 Zoll lang und $\frac{1}{4}$ weit im Durchmesser seyn. (Fig. 3 der beigefügten Kupfertafel). Auf diesem Wege läſst sich noch $\frac{1}{8}$ Gran Arsenik bemerkbar machen. Ich werde weiter unten Rose's Methode, kleine Quantitäten Arsenik durch Reduction zu entdecken, anführen.

Im höchsten Grade der Oxydation zeigt sich der Arsenik als eine Säure, Arseniksäure. Dieselbe ist im trocknen Zustande weiſs, besitzt einen sauern, scharfen, metallischen Geschmack; ist in 2 Theilen Wasser von mittlerer Temperatur auflöslich; sie verliert bei erhöhter Temperatur einen Antheil Oxygène, und wird dadurch in weiſsen Arsenik verwandelt. Die Arseniksäure wirkt als Gift noch heftiger, als der weiſse Arsenik. Sie ist jedoch viel weniger bekannt, und kommt gewöhnlich bei Vergiftungen nicht vor. Mit Kohle und Kali behandelt, wird sie ganz auf gleiche Art, wie der weiſse Arsenik, zu Arsenikmetall reduzirt. Da die Arseniksäure feuerbeständiger ist, als das Arsenikmetall und der weiſse Arsenik, so bedarf es der Weiſsglühhitze, um sie zu verflüchtigen; hierbei verliert sie einen Theil Oxygène, und wird zu weiſsem Arsenik, welcher nun in weiſsen Dämpfen von Knoblauchsgeruch aufgetrieben wird.

Die arseniksauren Salze, z. B. arseniksaures Kali und Ammonium sind ebenfalls giftig, kommen aber selten vor.

Auſserdem müssen wir noch das gelbe und rothe Schwefelarsenik bemerken. Das

gelbe, welches unter den Namen Operment, (Auripigment) Rauschgelb, gelber Realgar bekannt ist, zeigt eine zitrongelbe lebhafte Farbe, besteht ohngefähr aus 69 Theilen Arsenikmetall, und 31 Theilen Schwefel, und verflüchtigt sich daher bei starker Erhitzung mit einem Geruch nach Schwefel und Knoblauch zugleich. Das künstliche Operment mufs nach angestellten Versuchen auch als ein Gift, aber von weit geringerer Kraft angesehen werden; nicht so das natürliche (nach Orfila's Angaben.).

Der rothe Schwefelarsenik, Realgar, hat eine schönrothe, ins Orangegelbe sich neigende Farbe; wird vor dem Löthrohre mit einem schwefel-arsenikalischen Geruch verflüchtigt, besteht ohngefähr aus $61\frac{1}{2}$ Theil Arsenikmetall und $58\frac{1}{2}$ Theil Schwefel, (die Angaben hierüber sind etwas verschieden,) und kommt in natürlichem Zustande, besonders in vulkanischen Gegenden, häufig vor.

Nach Orfila's Angabe zeigt das natürliche rothe Realgar keine giftigen Eigenschaften, wohl aber das künstlich bereitete, wie aus Versuchen mit Thieren geschlossen wurde.

Es ist noch nicht bestimmt ausgemacht, woher es kommen könne, dafs die künstlich bereiteten Schwefelarsenikverbindungen sich giftig beweisen sollen, die natürlichen hingegen nicht.

Auch die aus dem weifsen Arsenik sich entwickelnden weifsen Dämpfe wirken in beträchtlicher Menge eingeathmet verderblich, selbst tödtlich auf das Leben. Doch ist ihre Wirkung viel schwächer und langsamer, als die der vorerwähnten heftigen Arsenikgifte. Dafs das Einathmen der Arsenikdämpfe schädlich seyn müsse, wenn auch nicht schnell

den Tod herbeiführe, ergiebt sich aus dem kränklichen Ansehen und der kurzen Lebensdauer der Arbeiter auf den Gifthütten.

Die Prüfungen auf Arsenikgifte, hauptsächlich auf weißsen Arsenik, der, wie gesagt, bei weitem am meisten bei absichtlichen oder zufälligen Vergiftungen vorkommt, sind ein Gegenstand der sorgfältigsten Untersuchungen von ausgezeichneten Chemikern gewesen.

Man hat bis jetzt 5 verschiedene Reagentien ausfindig gemacht, welche sich durch ausgezeichnete Gegenwirkungen mit dem Arsenik dazu eignen, die Gegenwart dieses Giftes auch in ganz kleinen Quantitäten augenscheinlich zu machen. Diese sind: das Kalkwasser, das Kupferammonium, das schwefelwasserstoffhaltige (Hydrothionsaure) Wasser, das mineralische Chamälcon, und das salpetersaure Silber mit Zuziehung von Ammonium. Zu den Anzeigen, welche diese Reagentien gewähren, läfst man noch, um ihnen mehr Gewifsheit zu verschaffen, die Reduction und die Verflüchtigung des Arseniks kommen. Die Wirkungen der erwähnten Reagentien im Allgemeinen hat man in der 2ten Abtheilung dieser Schrift nachzusehen.

a) Kalkwasser. Dieses schlägt den Arsenik aus seiner Auflösung als ein weifses Pulver (arsenigtsaure Kalkerde) nieder. Der Niederschlag erfolgt noch, wenn in der Auflösung das Verhältnifs des Arseniks zum Wasser ist wie 1 : 1000, selbst wie 1 : 2000; auch $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{40}$ Gran Arsenik wird auf solche Weise noch angedeutet, nur etwas langsamer. Ist die Auflösung allzusehr verdünnt, so kann man sie

durch Abdampfen der Flüssigkeit concentriren, und sodann durch Kalkwasser allen Arsenik niederschlagen. Aus dem Niederschlag muſs man ferner, um gewiſs zu gehen, (denn der weiſse Niederschlag für sich allein giebt keine sichere Anzeige) den Arsenik metallisch reduciren. Das Kalkwasser ist zwar weniger empfindlich für Arsenik, als das schwefelwasserstoffhaltige Wasser, allein der durch das Kalkwasser erzeugte Niederschlag dienlicher, daraus den Arsenik metallisch zu reduciren. Ich will die Methode kürzlich anzeigen, welche der verdienstvolle Valentin Rose angegeben hat, um die Reduction des Arseniks bei vorgefallenen Vergiftungen zu bewirken. Man läſst nehmlich die mit dem Arsenik durchdrungenen animalischen Theile mit einem kleinen Zusatz von Kali im Wasser auskochen, um allen Arsenik auflöslich zu machen, filtrirt die Flüssigkeit, und kocht sie, um die animalischen Stoffe zu zerlegen, mit allmählig zugesetzten kleinen Antheilen von Salpetersäure, bis alles eine hellgelbe Farbe angenommen, und das darin vorhandene Fett sich abgesondert hat. Sodann wird die Flüssigkeit filtrirt, mit kohlensaurem Kali fast gesättigt, und nun einige Minuten gekocht, um alle Kohlensäure auszutreiben. Hierauf wird in die helle Flüssigkeit nach und nach siedend heiſses Kalkwasser gegossen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Der nun ausgesüſste und getrocknete Niederschlag wird, mit dem vierten Theile reiner Kohle und etwas Boraxsäure zusammengerieben, in einer klei-

nen gläsernen Retorte oder in einer Röhre, wie oben angemerkt wurde (Fig. 3.) stark erhitzt, wobei das reducirte Arsenikmetall sich im Halse der Retorte oder an den innern Wänden der Glasröhre als ein glänzender Anflug anlegt. Die Boraxsäure dient bei dieser Operation, die Kalkerde zu binden, und damit die Reduction des Arseniks durch die Kohle zu befördern. Auf diese Weise, deren untrügliche Ausführbarkeit ich nach mehreren von mir darüber angestellten Versuchen verbürgen kann, läſst sich selbst noch $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{8}$ Gran metallischen Arseniks darstellen. Bei einer so geringen Menge von $\frac{1}{8}$ Gran wird jedoch der Arsenikanflug am Glase nicht deutlich genug als Metall bemerkt werden. In diesem Falle reibt man ihn mit weiſsem Papier ab, und polirt den so erhaltenen Schmutzfleck mit einem glatten Körper. Auf solche Art erhält das Papier einen sehr bemerkbaren Metallglanz, und giebt über glühenden Kohlen einen Dampf von dem schon oft erwähnten arsenikalischen Geruche. Nach Fischers Angabe läſst sich die Reduction einer Menge Arsenik in einer Auflösung auch dadurch bewerkstelligen, daſs man sie dem elektrischen Strome einer voltaischen Säule aussetzt, wobei sich der metallische Arsenik an dem negativen Ende der Säule (Golddrath) ansetzt. Ich glaube jedoch, daſs dieser Beweis, so richtig er physikalisch genommen ist, bei gerichtlichen Untersuchungen zu umständlich, und wenigstens von keiner stärkern Beweiskraft, als das Verfahren von Rose, befunden werden mag. Ein

Ein Näheres über diese Art der Reduktion des Arseniks durch den Galvanismus in Fischer's Versuchen zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie 1stes Heft, 1816.

b) Das Kupferammonium. Dieses deutet den in Wasser aufgelösten Arsenik durch einen gelbgrünen Niederschlag (Scheelsches Grün) an. Orfila nimmt dafür das schwefelsaure Ammonialkupfer, (ein Gemisch von schwefelsaurem Kupferoxyd und Ammonium), und setzt hinzu, dafs durch dasselbe der weifse Arsenik noch in einer Auflösung, die davon nur $\frac{1}{110000}$ ihres Gewichts enthalte, entdeckt werde. Indessen ist es jetzt durch mehrere Untersuchungen dargethan, dafs das Kupferammonium kein sichres Reagens auf Arsenik sey, indem die eben bemerkte Wirkung (der Niederschlag) durch mehrere Substanzen gestört und abgeändert wird. Nach Bucholz (Taschenb. für Scheidekünstler und Apotheker 1814.) zeigt das Kupferammonium den in Wasser aufgelösten Arsenik zwar schnell durch den grünen Niederschlag an; allein aus einer Arsenikauflösung, die zugleich eine gewisse Menge thierische Gallerte enthält, wird kein grüner Niederschlag, sondern erst nach längerer Zeit ein bläulich weifser gefället. Für sich allein darf also dieses Reagens nicht zur Entdeckung des Arsenikgehalts bei Vergiftungen angewendet werden, sondern nur in Begleitung anderer besserer Reagentien, die jenes nach meiner Meinung wohl ganz entbehrlich machen.

c) Das schwefelwasserstoffhaltige Wasser, welches im Wesentlichen mit der Hahnemannschen Probeflüssigkeit übereinstimmt. Das Schwefelwasserstoffgas, so wie das damit gesättigte Wasser schlagen die Arsenikauflösung gelb goldfarbig nieder; der Niederschlag besteht aus Schwefelarsenik. Das ganz gesättigte frischbereitete schwefelwasserstoffhaltige Wasser ist ein vorzügliches Reagens für Arsenik, indem es selbst $\frac{1}{100000}$ oder noch weniger desselben in einer Auflösung anzeigt. In Hinsicht seiner Empfindlichkeit und wegen der ausgezeichneten Farbe des Niederschlags, ist es dem Kalkwasser noch vorzuziehen. Die Angaben über seine Empfindlichkeit lauten in verschiedenen Schriften verschieden, welches bei Dingen, die blofs auf Erfahrung und delikaten Versuchen beruhen, nicht anders seyn kann. Nach Bucholz Versuchen wird eine schwache Arsenikauflösung, in welcher $\frac{1}{30000}$ Arsenik ist, von gutem Kalkwasser nicht getrübt, sie mag thierische Gallerte enthalten oder nicht; das schwefelwasserstoffhaltige Wasser aber ist im Stande, diesen geringen Arsenikgehalt noch anzudeuten durch eine gelbe Farbe der Auflösung und einen gelben Niederschlag, welcher sich nach einiger Zeit daraus absondert. Auf diese gröfsere Empfindlichkeit des Reagens, von dem wir sprechen, gründet sich wesentlich Roloff's veränderte Methode, die Gegenwart des Arseniks bei Vergiftungen zu beweisen, welche Methode von der oben angeführten Rose'schen hauptsäch-

lich nur darin abweicht, daſs Rose Kalkwasser, Roloff aber schwefelwasserstoffhaltiges Wasser als Fällungsmittel des Arseniks empfiehlt. Die Reduction des Arsenikmetalls aus dem Niederschlag ist übrigens hier dieselbe.

Wie zu diesem Zweck die vergifteten thierischen Flüssigkeiten, die Contenta des Magens u. s. w. behandelt werden müssen, kann hier nicht weiter erörtert werden. Ich verweise daher junge Pharmaceutiker und Aerzte, die Roloff's Verfahrungsweise näher kennen wollen, auf dessen Abhandlungen in Kopp's Iahrbuch der Staatsarzneikunde vom Iahr 1812; ingleichen auf Bucholz Taschenb. für Scheidekünstler etc. 1814. S. 69., wo Roloff's Verfahren kurz deutlich bemerkt wird.

d) Das mineralische Chamäleon, welches vom Prof. Fischer in Breslau, im Iahr 1812. zu einem Reagens für Arsenik vorgeschlagen worden ist. Anfänglich brauchte er die rothe Auflösung des Chamäleon, welche man erhält durch Auflösung desselben in destillirtem Wasser und Stehenbleiben an der Luft, bis sie durch Grün und Blau ins Rothe übergegangen ist. Wenn man nehmlich in diese rothe Auflösung des Chamäleons eine Auflösung von weiſsem Arsenik bringt, so wird die rothe Farbe sogleich in eine gelbe umgewandelt, wenn auch nur eine geringe Quantität Arsenik vorhanden ist. Gegen die Zuverlässigkeit dieses Reagens wurde von andern Chemikern, Schrader, Bucholz und Roloff der erhebliche Ein-

wurf gemacht, dafs die rothe Auflösung des Chamäleons nicht allein vom weifsen Arsenik, sondern gleicherweise auch von Blei, Eisensalzen, und was noch wichtiger ist, auch von der thierischen Gallerte gelb gefärbt werde.

Roloff bemerkt, dafs sich bei einer gerichtlichen Untersuchung im Magen eines Menschen, den man für vergiftet hielt, durch das Chamäleon die deutlichsten Anzeigen auf Arsenik, durch die übrigen Reagentien hingegen keine Anzeigen der Art ergaben, und dafs im untersuchten Falle auch wirklich kein Arsenik vorhanden war. — Bucholz fand ein ähnliches Resultat, nehmlich die Contenta des Magens so wohl für sich allein als auch mit Salpetersäure behandelt, änderten die rothe Farbe der Chamäleonauflösung sogleich in eine gelbe um, ohne dafs Arsenik hierbei mitwirkte; eben so reagirten Fleischbrühe von Kalbfleisch und Rindfleisch, und die Auflösung der Hausenblase. — Fischer, welcher diesen Einwurf als richtig anerkannte, änderte daher seine frühere Angabe dahin ab, dafs nicht die rothe Auflösung des Chamäleon, sondern dasselbe unaufgelöst als Pulver in die Auflösung des Arseniks geworfen werden müsse. Siehe dessen Schrift: Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie etc. 1816. S. 106 etc.

Von der Untersuchung, welche Fischer zu diesem Behuf anstellte, und welche er am a. O. anzeigt, will ich folgende Hauptmomente anzeigen:

Das Chamäleon in eine Arsenikauflösung, welche $\frac{1}{1000}$ des Giftes enthält, ge-

bracht, löst sich vom Boden des Gefäſses aus in Wölkchen von bräunlich gelber Farbe auf, und färbt die Flüssigkeit hell bräunlich gelb. Ist nur $\frac{1}{1000}$ Arsenik in der Auflösung, so fällt das Chamäleon grün zu Boden, wird aber bald gelb.

In Auflösungen thierischer Substanzen fällt es grün zu Boden, erhebt sich dann in grünen Wölkchen, welche sich auflösend die Flüssigkeit gelb aber nicht braungelb färben.

Mit schweflichter Säure, salpetersaurem Blei und schwefelsaurem Eisen giebt das Chamäleon andere Erscheinungen.

In einer Mischung von etwa gleichen Theilen einer Arsenikauflösung, die $\frac{1}{1000}$ Arsenik enthält, und einer gesättigten Auflösung thierischer Substanzen erzeugt das Chamäleon dieselben Erscheinungen, wie in der Arsenikauflösung für sich allein.

In einer Mischung aus einer Arsenikauflösung von der angeführten Stärke ($\frac{1}{1000}$) und einer verdünnten Schwefelsäure (N. 3.) erzeugt das Chamäleon eine gelbbraune Färbung eben so, als wenn keine Säure zugegen wäre. Enthält die Arsenikauflösung nur $\frac{1}{10000}$ Arsenik, so fällt darin das Chamäleon grün nieder, wird aber bald gelb; enthält die Auflösung nur $\frac{1}{20000}$ Arsenik, so wird die Auflösung nur sehr schwach gelb.

Ich habe diese Versuche wiederholt, und der Wahrheit gemäſs befunden. Es folgt daraus, daſs das mineralische Chamäleon in der Art, wie es Fischer zu gebrauchen lehrt, und mit der Beschränkung, die derselbe selbst ausspricht, allerdings als ein Reagens für den Arsenik

zu gebrauchen sey. Indessen mufs es sowohl in Hinsicht seiner geringern Empfindlichkeit, als auch darum, weil es nur zur allgemeinen Anzeige des Arsenikgehalts aber nicht zur Darstellung des metallischen Arseniks sich eignet, den vorerwähnten Reagentien — dem Kalkwasser und schwefelwasserstoffhaltigen Wasser — an Werth nachstehen. Daher glaube ich, dafs die Anwendung des Chamäleons von gerichtlichen Aerzten bei künftigen Untersuchungen auf Arsenikgift als so unbedingt nothwendig nicht angesehen werden mag, wie Fischer es verlangt; jedoch bei einer so wichtigen Angelegenheit, als die Untersuchung einer Vergiftung ist, jedes neue Entdekkungsmittel mehr, als auch das von Fischer empfohlene, mit Dank angenommen werden müsse. Eine so wichtige Sache der Menschheit soll nicht durch gelehrte Zänkerei verunstaltet, sondern mit ruhiger Besonnenheit geprüft werden.

e) Das salpetersaure Silber mit Ziehung von Ammonium. Es ist den Chemikern schon früher bekannt gewesen, dafs eine neutrale Auflösung von salpetersaurem Silber den weifsen Arsenik aus seiner wäfsrigen Auflösung mit gelber Farbe niederschlägt. Der Niederschlag besteht aus einer Verbindung des Arsenikoxydes mit Silber, er wird nach dem Trocknen, und dem Lichte ausgesetzt, schwärzlich braun. Dieser Niederschlag wird von den Säuren besonders von der Salpetersäure aber nicht vom Wasser aufgelöst. In einer Glasröhre erhitzt stöfst der Niederschlag weifse Däm-

pfe aus, die sich an den Wänden der Röhre zu weißem Arsenik verdichten. Man kann nach mehreren Versuchen annehmen, daß selbst noch $\frac{1}{10000}$ Gran von Arsenik in einer Flüssigkeit durch den bemerkten deutlich gelben Niederschlag angezeigt wird. Folglich ist das neutrale salpetersaure Silber ein vorzüglich empfindliches Reagens für weißen Arsenik. Bei noch verdünntern Arsenikauflösungen erscheint der Niederschlag bläulich, und diese Trübung tritt selbst dann noch ganz deutlich ein, wenn die Auflösung auch nur $\frac{1}{250000}$ Gr. Arsenik enthält.

Die Anwendung des salpetersauren Silbers zu Prüfungen auf Arsenik, und zwar auf eine eigenthümliche Art, ist zuerst von dem Engländer Hume (Philos. Magaz. 1805.) empfohlen, und dann durch Marcet und Roget noch weiter bearbeitet worden. Nach ihren Angaben geschieht jene Prüfung am besten also:

Man läßt an der Oberfläche einer arsenikhaltigen filtrirten Flüssigkeit zwei dünne Glasstäbchen, deren eines an seiner Spitze mit flüssigem Ammonium, das andere mit einer Auflösung von salpetersaurem Silber befeuchtet wird, sich berühren, worauf selbst die geringste Quantität von Arsenik durch eine sehr lebhaft gelbe ins Orangegelbe sich hinneigende Farbe, und nach einiger Zeit durch einen gleichgefärbten wenn auch nur geringen Niederschlag angedeutet wird. Man muß sich hierbei aber sehr vorsehen, daß nicht zu viel Ammonium zugesetzt werde, weil in einem Ueberschuß desselben

der Niederschlag sich wieder auflöst. Die Untersuchung muſs überhaupt mit groſser Vorsicht angestellt werden, wenn die Erscheinung mit der erwähnten übereinstimmen soll. Man kann sich durch einen ganz leichten Versuch von der Wahrheit der Sache überzeugen. Bei diesem Versuch, wobei man eine sehr verdünnte Arsenikauflösung macht und dann auf die angezeigte Art prüft, kann man auch zuerst einen Tropfen von flüssigem ätzenden Ammonium und hierauf einen oder auch einige Tropfen von der salpetersauren Silbersolution hineintröpfeln. Ich habe die Versuche der Art mehrmals wiederholt, und gefunden, daſs der Arsenik noch in einer Auflösung, in welcher sein Verhältniſs zum Wasser wie 1 : 100000 ist, sehr deutlich durch eine gelbe Trübung der Flüssigkeit angezeigt wird; schwächer, doch noch etwas bemerkbar, in einer Auflösung, wo dies Verhältniſs 1 : 200000 ist; bei noch gröſsern Verdünnungen habe ich keine Anzeigen der Art erhalten. Dr. Roloff, welcher sich viel Verdienst um die gerichtliche Giftkunde erworben hat, beschreibt seine darüber angestellten Versuche, bei welchen er auch arsenikhaltige Fleischbrühe u. s. w. anwendete, in einem lehrreichen Aufsatz in Bucholz Taschenb. 1815. S. 110 etc. worauf ich solche Leser verweise. denen Berufs halber an einer genauen Kenntniſs dieses Gegenstandes gelegen ist. Aus diesen Versuchen geht hervor, daſs das salpetersaure Silber mit Zuziehung von Ammonium unter den bekannten Reagentien für Arsenik nebst dem

Schwefelwasserstoffgas das empfindlichste ist. Es läfst sich indessen durch dasselbe der äufserst wichtige Zweck, das Corpus delicti bei Vergiftungen darzustellen, nehmlich die Reduction des metallischen Arseniks, nicht wohl erlangen, wenigstens nicht so vollkommen, wie es mit Hülfe des Kalkwassers nach der Rose'schen Methode, oder mit Hülfe des schwefelwasserstoffhaltigen Wassers nach der Roloff'schen Methode möglich wird. Roloff räth daher, in der Folge bei Arsenikvergiftungen die zu untersuchenden Flüssigkeiten erstlich nach Hume's Methode, und hierauf mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser zu prüfen. Zeige sich nach der erstern Methode nur ein äufserst geringer Arsenikgehalt, so soll man die Flüssigkeit zuvor durch Abdampfen concentriren, und dann den Niederschlag durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser zum Behuf der Arsenikreduction bewirken. Noch besser geschehe, um die zu grofse Verdünnung zu verhüten, und auch den geringsten Arsenikgehalt abzuscheiden, der Niederschlag durch blofses Schwefelwasserstoffgas in die Flüssigkeit geleitet. Die Flüssigkeiten, welche mit Kali und Salpetersäure behandelt worden, müssen aber vor der bemerkten Prüfung durch reines Kali oder Ammonium genau neutralisirt werden, weil sonst ein Theil des bewirkten Niederschlags in einem Ueberschufs von Säure oder Kali wieder aufgelöst wird. Gegen Roloff's Verfahrungsweise bei gerichtlichen Untersuchungen läfst sich nichts einwenden; denn sie

verbindet mit Einfachheit einen ausreichenden Grad von Sicherheit. Indessen glaube ich, daſs zur Bekräftigung der Wahrheit auch die Aussagen der übrigen Reagentien zugleich mit benutzt werden sollten, und daſs zur Reduction des Arseniks auch Kalkwasser gebraucht werden kann, da man auch hier eine zu sehr verdünnte Auflösung des Arseniks durch Abdampfen concentriren kann. Beachtenswerth für gerichtliche Aerzte ist Roloff's Mahnung, bei keiner Untersuchung auf Arsenik fernerhin die Prüfung des Blutes zu verabsäumen, indem sich hier noch Arsenik finden könne, wenn davon keine Spur mehr im Magen und in den Gedärmen zu bemerken sey.

Schlüſslich bemerke ich noch, daſs die Auflösungen des Arseniks in andern Flüssigkeiten als Wasser: Wein, Thee, Kaffee, Milch, Fleischbrühe etc. fast unter ganz gleichen Erscheinungen mit den aufgezählten Reagentien geprüft werden können. Besonders zeichnet sich das schwefelwasserstoffhaltige Wasser aus, indem dies in allen Fällen den Arsenik gelb fället, wie in der bloſs wäſsrigen Auflösung desselben. Die Niederschläge aus allen jenen Auflösungsmitteln lassen sich auf die oben gezeigte Art immer zur Reduction des metallischen Arseniks gebrauchen.

2) Quecksilbergifte.

Das reinmetallische Quecksilber zeigt so wenig, wie andere reine Metalle, giftige Eigenschaften.

Ein mehr oder weniger starkes Gift wird das Quecksilber erst dadurch, daſs es sich mehr oder weniger oxydirt.

Man unterscheidet in der Chemie zweierlei Quecksilberoxyde: 1) das unvollkommen oxydirte Quecksilber, Quecksilberoxydül, welches eine schwarze oder schwarzgraue Farbe hat, in 100 Theilen 96 metallisches Quecksilber und 4 Theile Oxygène enthält, aber nach der gewöhnlichen Bereitungsart kein reines Quecksilberoxydül ist, sondern eine Verbindung desselben mit einem dreifachen Salze aus Quecksilberoxydül, Ammonium und Salpetersäure; 2) das rothe vollkommene Quecksilberoxyd, dessen Oxygènegehalt verschiedentlich angegeben wird, als: nach Proust, Rose u. a. 10 p. Ct., nach andern 7 p. Ct., nach Chaptal sogar 20 p. Ct., welche Abweichungen von den verschiedenen Verfahrungsarten bei der Bereitung jenes Oxydes herrühren mögen.

Beide, sowohl das schwarze Oxydül, als auch das rothe Oxyd von Quecksilber wirken wie Gifte, besonders heftig und ätzend das Letztere. Doch kommen beide bei absichtlichen Vergiftungen selten oder nie vor. Hauptmerkmale, woran man sie erkennt, sind diese: Bei starker Erhitzung in einer Retorte entweicht aus beiderlei Oxyden das Oxygène (Sauerstoff) und das Quecksilber wird dadurch reducirt.

Das schwarze Oxydül stellt in Verbindung mit Salzsäure das versüfste Quecksilber (Hydrargyrum muriaticum mite s. Calomel) dar, welches weifs, geschmacklos, im Wasser fast ganz, im Weingeist aber unauflöslich ist.

Das rothe Oxyd stellt mit Salzsäure das unter den Nahmen Quecksilbersublimat, Aetzsublimat, auch schlechtweg Sublimat, allgemein bekannte Präparat dar. Wenn man das rothe Oxyd in einer Glasröhre erhitzt, so entwickelt sich daraus das reinste Oxygène, und das reducirte Quecksilber hängt sich an die Wände der Röhre an. Im Wasser ist das Oxyd unauflöslich, und auf einer glatten rostfreien Kupferplatte gerieben, ertheilt es dieser einen silberfarbenen Glanz.

Wichtiger als die eben erwähnten Quecksilberoxyde, sind gewisse Verbindungen derselben mit Säuren, Quecksilbersalze, deren es mehrere giebt. Einige derselben sind im Wasser unauflöslich, und mithin geschmacklos, andere aber auflöslich, von einem ekelhaft metallischen, scharfen Geschmack. Die letzteren zeigen sich giftiger, als die ersteren; zu ihnen gehören die schwefelsauren, salpetersauren und salzsauren Quecksilbersalze. Unter diesen Salzen, die gröfstentheils gar nicht bei Vergiftungen vorkommen, zum Theil auch gar nicht als Gifte betrachtet werden, z. B. das versüfste Quecksilber, zeichnet sich durch seine starke Wirkung auf das animalische Leben ganz besonders der Aetztsublimat, (das salzsaure vollkommen oxydirte Quecksilber) aus, indem er nach dem weifsen Arsenik das heftigste corrosive Gift ist, und auch in sehr kleinen

Gaben tödtet. Wir sind daher in dieser Rubrik dem Sublimat eine besondre Betrachtung schuldig.

Der *Sublimat* erscheint unter verschiedenen Gestalten. Der durch Sublimation erhaltene im Handel vorkommende erscheint in Form einer weifsen, halbdurchsichtigen, krystallinischen Masse von ganz kleinen prismatischen Nadeln.

Der Sublimat ist in 16 bis 17 Theilen Wasser bei mittlerer Temperatur, und in 2 bis 3 Theilen siedenden Wassers auflöslich. Die Auflösung ist klar, farbenlos, styptisch und metallisch von Geschmack. Er wird auch vom Weingeist und Aether leicht aufgelöst. Enthält er zugleich versüfstes Quecksilber, so bleibt dieses unaufgelöst. Streuet man gepulverten Sublimat auf glühende Kohlen, so verflüchtigt er sich in Gestalt eines weifsen, dicken, erstickenden Rauches von einem etwas vorstechenden aber nicht arsenikalischen Geruche, welcher Nase und Gaumen reizt, auch wohl Husten erregt. Dieser weifse Rauch legt sich an ein darüber gehaltenes blankes Kupferblech als ein weifser Ueberzug mit der dem Quecksilber eigenthümlichen Farbe an.

Wenn man Sublimat mit Kohle und ein wenig Wasser mengt, und in einer Retorte erhitzt, so wird das Quecksilber metallisch reducirt, und es entwickelt sich zugleich kohlensaures Gas und salzsaures Gas; ein Umstand, der bei Prüfungen auf Sublimatvergiftungen zu berücksichtigen ist.

Verhalten des Sublimats gegen Reagentien:

a) Setzt man zu einer Sublimatauflösung in geringer Menge Aetzkaliauflösung, so entsteht ein gelbrother Niederschlag, welcher aus salzsaurem Quecksilberoxyd mit überschüssiger Basis besteht. Setzt man hingegen die Aetzkaliauflösung in Uebermaas zu, so entsteht ein Niederschlag aus bloſsem Quecksilberoxyd von gelber Farbe, die bald ins Ziegelrothe übergeht. Hierbei wird, wie leicht einzusehen ist, der Sublimat zerlegt, und seine Salzsäure vereinigt sich mit dem Kali. — Ist die Sublimatauflösung sehr verdünnt, etwa in 100 Theilen Wasser nur 1 Theil Sublimat, so kann der gesammelte Niederschlag bald ziegelroth, bald rosenroth, bald auch weiſs erscheinen.

b) Die Auflösung von kohlensaurem Kali erzeugt in einer Sublimatauflösung einen hellziegelrothen Niederschlag, kohlensaures Quecksilberoxyd, dessen Farbe mehr ins Weiſsliche fällt, wenn die Sublimatauflösung sehr verdünnt ist.

c) Auch die alkalischen Erden zerlegen den Sublimat; namentlich bringt Kalkwasser in hinreichender Menge zur Sublimatauflösung gesetzt, einen schönen gelben Niederschlag hervor, welcher reines Quecksilberoxyd ist. Dieser Niederschlag läſst sich durch Erhitzung leicht zu metallischem Quecksilber reduciren, wie oben erinnert wurde.

d) Reines Ammonium bewirkt in der Sublimatauflösung einen Niederschlag von anfänglich weiſser, später aber grauwerdender Farbe. Dieser Niederschlag ist

eine dreifache Verbindung aus Quecksilberoxyd, Ammonium und Salzsäure. Bei der Erhitzung desselben bleibt versüfstes Quecksilber und regulinisches Quecksilber zurück, welches letztere sich mit einer Loupe in der sublimirten Rinde, die sich in der Glasröhre ansetzt, erkennen läfst.

e) Das schwefelwasserstoffhaltige Wasser, (S. Hahnemannsche Probeflüssigkeit) bewirkt in hinreichender Menge zugesetzt, einen schwärzlichen Niederschlag, welcher eine Verbindung von Schwefel mit Quecksilber (Quecksilbersülfüre) ist. Dieser Niederschlag neigt sich immer um so mehr zur rothen Farbe hin, je weniger er Schwefel enthält, und je vollkommener oxydirt das Quecksilber in selbigem ist. Dieses geschwefelte Quecksilber giebt getrocknet und mit Eisenfeile gemengt, in einem gläsernen Rohre erhitzt, Quecksilber, welches sich an die Wände des Rohrs ansetzt, und geschwefeltes Eisen (Schwefeleisen), welches am Boden zurückbleibt.

f) Die Auflösung des salzsauren oxydulirten Zinnes (Zinnsolution) fället die Sublimatauflösung weifs; dieser Niederschlag besteht in versüfstem Quecksilber.

Aufser den eben angeführten Reagentien zersetzen auch noch einige andere Substanzen den Sublimat. Wir erwähnen hier unter andern noch das Kupfer und die vegetabilischen Substanzen. Wenn man eine rostfreie blanke Kupferplatte in einer Sublimatauflösung einige Stunden stehen läfst, so setzt

sich ein weifsgraues Pulver zu Boden, und die Platte wird mit einem leichten Ueberzuge derselben Substanz bedeckt, welche aus regulinischem Quecksilber, Kupferamalgama und Quecksilberoxydül besteht. Wenn man diesen Ueberzug von der Platte wegnimmt, und dann die Stelle mit Papier abreibt, so nimmt sie einen deutlichen Quecksilberglanz an, der sich beim Erhitzen der Platte verliert.

Von den vegetabilischen Substanzen, welche den aufgelösten Sublimat zerlegen, zeichnen sich besonders diejenigen aus, welche Gallussäure enthalten. Diese verbindet sich mit dem Quecksilberoxyd zu einem im Wasser unauflöslichen Salze. Andere Substanzen, als: Oehle, Extracte, Gummi etc. verändern den mit ihnen vermengten Sublimat in versüfstes Quecksilber, welches sich mit einem Theil der Substanz vereinigt niederschlägt.

Orfila zeigt in seiner Toxicologie durch einen Versuch, dessen Beschreibung hier zu weit führen würde, dafs auch Eiweifs und thierische Gallerte (Leimauflösung) den Sublimat zerlegen und in oxydulirt salzsaures Quecksilber mit einem Theile des animalischen Stoffes verbunden, umändern. Er zeigt ferner durch Versuche, die mit Thieren angestellt wurden, dafs diese neue Verbindung die giftigen Eigenschaften des Sublimats verlohren habe, und auch in beträchtlicher Dosis nicht lebensgefährlich wirke; dafs demnach bei Vergiftungen durch Sublimat das mit Wasser verdünnte Eiweifs reichlich eingenommen das beste unter allen bekannten Gegengiften sey; eine Bemerkung, welche für die meisten Leser dieser Schrift neu seyn

möchte, und welche die Beherzigung aller Aerzte in hohem Grade verdient.

Was die zerstörenden Wirkungen des Sublimats betrifft, so verdienen hier Brodie's, eines englischen Physiologen, schätzbare Untersuchungen (Philosophical transactions 1812.) einer kurzen Erwähnung. Nach ihm zerfrifst der Sublimat, in den Magen gebracht, den Theil der Haut, welchen er berührt. Die Wirkung hiervon pflanzt sich auf eine geheimnifsvolle Art zum Gehirn und Herzen fort, welches die Convulsionen, die Unempfindlichkeit, der Zustand des Pulses und das schnelle Aufhören der Bewegungen des Herzens zeigen. Hingegen leiden die Lungen nicht dabei, das Gift wird nicht absorbirt und in den Blutstrom aufgenommen, da dieses seine scharlachrothe Farbe behält.

Prüfungen auf Quecksilbergifte, vorzüglich auf Sublimat: Die angeführten äufsern und innern chemischen Merkmale der Quecksilbergifte, die Reduction des regulinischen Quecksilbers aus denselben, ihr Verhalten gegen andere Stoffe, namentlich des Sublimats gegen die aufgeführten Reagentien, dienen in vorkommenden absichtlichen oder zufälligen Vergiftungsfällen zur Entdeckung derselben. Was den Sublimat anlangt, der als ein sehr energisches Gift am meisten vorkommt, so ist dessen Diagnostik immer sehr leicht, wenn er sich in fester Form, oder in einer Auflösung vorfindet, in welcher er noch keine Veränderung seiner Bestandtheile erlitten hat, z. B. in einer wäfsrigen Auflösung. Allein viel schwieriger und oft vielleicht ganz unmöglich wird die Prüfung auf dieses Gift, wenn es schon einige Zeit im Magen eines vergifteten Indivi-

duums verweilte, und durch die Säfte und den Inhalt des Magens schon eine Zersetzung der oben beschriebenen Art erfahren haben kann. Es darf ja nicht übersehen werden, daſs ein Quecksilberpräparat, wie es sich im Magen bei chemischer Untersuchung vorfindet, seine besondern Eigenschaften erst in demselben angenommen haben kann. So kann z. B. Sublimat, welcher zur Vergiftung diente, als versüſstes Quecksilber nach dem Tode im Magen angetroffen werden, und unschädliche Quecksilberpräparate können sich dagegen in schädliche umgeändert haben. Es kann sich sogar der Fall ereignen, daſs von dem eingenommenen Sublimat nach dem Tode keine Spur davon im Magen gefunden wird. So konnte z. B. Iohn Bostock, welcher zwei Hunde mit Sublimat getödtet hatte, in dem Magensafte derselben nicht das Mindeste von dem angewandten Gifte wieder auffinden, ob er gleich die empfindlichsten Reagentien hierzu gebrauchte. Diese Thatsache kann für den gerichtlichen Arzt eben nicht tröstlich seyn. Bei Untersuchungen auf Sublimatvergiftungen wird sich also derselbe auf chemische Anzeigen allein nicht verlassen können, sondern zugleich auf die physiologischen und pathologischen Merkmale, welche eine Folge jener Vergiftung sind, und die er sehr genau kennen muſs, Rücksicht nehmen müssen. Davon zu sprechen, verbietet der Zweck dieser Schrift.

Nach Orfila kann man für eine solche Untersuchung, so wie für die Prüfung auf die übrigen corrosiven Gifte, vier Fälle unterscheiden:

a) Das vergiftete Individuum lebt noch, und man kann sich die Reste des Giftes

verschaffen, Hier kann und muſs die Prüfung durch die oben erwähnten Reagentien, und zugleich die Darstellung des regulinischen Metalles, die Gegenwart des Giftes erweisen.

b) Das Individuum lebt noch, und man kann das Ausgebrochene untersuchen. Ist das ausgebrochene Flüssige nicht zu dick, nicht mit Speisen vermengt, so untersucht man die Niederschläge durch Reagentien; sind einige derselben anders gefärbt, als sie seyn sollten, oder erfolgen einige gar nicht, so muſs man den erhaltenen Niederschlag auf die oben angezeigte Weise zu regulinischem Metall zu reduziren suchen. Doch wird auch diese Prüfung oft schwierig und giebt den gesuchten Beweis nicht streng genug. Was hierüber noch weiter zu bemerken ist, müssen die Leser, für welche der Gegenstand besonderes Berufsinteresse hat, in Orfila's Werk nachsehen.

c) Das Individuum lebt, alles Gift ist verschluckt worden, und man kann keine chemische Untersuchung mit dem Ausgebrochenen anstellen. Wie man sieht, ist in diesem Falle gar keine chemische Prüfung gedenkbar, und es müssen daher Anzeigen andrer Art zu Rathe gezogen werden.

d) Das Individuum ist gestorben. Hier können auſser den pathologischen Merkmalen (z. B. Verletzungen im Körper) wiederum die Prüfungen durch Reagentien und durch die Reduction des regulinischen Metalls vorgenommen werden.

Schlüſslich glaube ich noch bemerken zu

müssen, dafs nach mehreren sichern Erfahrungen selbst die Quecksilberdämpfe innerlich auf den menschlichen Körper wenn auch nicht schnell, doch langsam giftartig oder wenigstens gesundheitswidrig einwirken. Die Symptome, welche häufig eingeathmete Quecksilberdämpfe herbeiführen, können nach den verschiedenen körperlichen Constitutionen bestehen: in Speichelflufs, Zittern und Lähmung der Glieder, (welches sich nicht selten bei Leuten findet, die viel mit Quecksilber zu thun haben, z. B. bei Spiegelbelegern, Barometerverfertigern etc.) Schwindel, Schwächung des Gedächtnisses und der übrigen Geisteskräfte, Mundgeschwüre, Koliken, Blutspeien, Auszehrung, auch wohl ein früher oder später dadurch veranlafster Tod. Der Grund davon mag seyn, dafs sich das in Dampfgestalt sehr fein zertheilte Quecksilber im Körper, der es aufnimmt, erst mehr oder weniger oxydirt, ehe es seinen nachtheiligen Einflufs ausübt. Dies wird dadurch wahrscheinlich, dafs metallisches Quecksilber, auch in gröfsern Massen eingenommen, keine giftigen Einwirkungen auf den Menschen zeigt.

5) Bleigifte.

Das regulinische Blei wirkt nicht als Gift, sondern nur die Oxyde desselben und die daraus mit Säuren gebildeten Bleisalze. Da es jedoch sich leicht oxydirt und mit den Säuren leicht in Verbindung tritt, so kann ein unvorsichtiger Gebrauch dieses Metalls zu den Geschäften des Lebens der Gesund-

heit und dem Leben der Menschen gar oft verderblich werden.

Die Bleigifte, welche zur Klasse der adstringirenden gehören, kommen selten bei absichtlichen Vergiftungen vor, desto mehr aber bei zufälligen, die der unvorsichtige Gebrauch des Bleimetalls herbeiführt, oder auch bei Verfälschung anderer Substanzen, wobei Unwissenheit oder niedriger Eigennutz die nachtheiligen Wirkungen übersehen läfst, die das Blei als ein schleichendes aber um so gefährlicheres Gift auf das animalische Leben ausübt.

Unter den Bleisalzen verdienen hauptsächlich bemerkt zu werden das salpetersaure und das essigsaure Blei.

Das salpetersaure oxydirte Blei (weniger kommt das salpetersaure oxydulirte vor) erscheint als ein Salz in Gestalt von Teträedern mit abgestumpften Spitzen, von weifsem Silberglanz und undurchsichtig, von herben süfslichem Geschmack. Es ist luftbeständig und im Wasser auflöslich; es verknistert und detonirt mit Funkenwerfen, wenn man es erhitzt.

Das essigsaure Blei, nemlich saures essigsaures (das neutrale essigsaure kommt gewöhnlich nicht vor) wird viel gebraucht, sowohl im Fabrikwesen (in der Färberei) als auch in der Pharmacie. Es führt gewöhnlich den Nahmen Bleizucker, (Saccharum Saturni) und zeigt sich, wie es im Handel erscheint, in Form nadelförmiger Krystalle. Sein Geschmack ist süfslich und herbe, daher sein Nahme. Es ist in Wasser und Alkohol auflöslich, reagirt auf blaue Pflanzensäfte und Curcumäpapier wie eine schwache Säure. Es wird von Säuren, die mit Blei

im Wasser fast unauflösliche Salze bilden, zerlegt, indem solche Säuren sich mit dem Bleioxyd verbinden. Setzt man zu der wäfsrigen Auflösung des salpetersauren und essigsauren Bleies eine Auflösung von Kali, so wird das Bleioxyd mit weifser Farbe niedergeschlagen, und läfst sich dann ausgewaschen und getrocknet mit Kohlenpulver zu metallischem Blei reduciren.

Prüfungen auf Bleigehalt in Flüssigkeiten: Hierzu gebraucht man, aufser der eben erwähnten Fällung durch Kali und nachheriger Reduction des Bleioxydes, gewöhnlich folgende Reagentien:

a) Schwefelsäure. Diese schlägt das Blei aus seinen Auflösungen in andern Säuren nieder; der weifse Niederschlag besteht in schwefelsaurem Blei; auf glühenden Kohlen schmilzt er, und wird nach und nach zu regulinischem Blei reducirt. Die Bleisalze, z. B. Bleizucker, können bis auf einen ziemlich hohen Grad in der Auflösung verdünnt seyn, um noch von der Schwefelsäure durch einen Niederschlag angezeigt zu werden. Nach Fischer's Versuchen reagirt die Schwefelsäure noch auf eine Auflösung, die $\frac{1}{1000}$ des Bleisalzes enthält.

b) Schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, welches im Wesentlichen die Hahnemannnische Probeflüssigkeit darbietet, die darum auch gewöhnlich die Bleiprobe heifst. Diese schlägt das Blei aus seinen Auflösungen schwarzbraun (beinahe schwarz) nieder. Der getrocknete Niederschlag läfst sich auf der Kohle vor dem Löthrohre zu einem metallischen Bleikorn re-

duciren. Die Empfindlichkeit des Schwefelwasserstoffgas für Bleisalze ist eben so grofs oder noch gröfser, als die für Arsenik. Fischer bemerkt, dafs dadurch selbst noch $\frac{1}{600000}$ Bleisalz (essigsaures oder salpetersaures Blei) in einer Auflösung durch eine bräunlich gelbe Farbe angezeigt werde; doch müsse hierbei das Wasser mit dem Schwefelwasserstoffgas vollkommen gesättigt seyn.

Man führt bisweilen aufser den erwähnten noch einige andere Reagentien für Blei auf; sie werden jedoch durch den geringern Grad von Gewifsheit, die sie geben, wirklich entbehrlich. Fischer fand durch Versuche, dafs sich die Chromsäure oder statt deren das chromsaure Natrum ebenfalls zu einem Reagens für Blei eigne. Die Reaction desselben auf eine Bleiauflösung zeige sich in einem schönen goldgelben Niederschlage, der eben dadurch entscheidend werde, dafs er nur von diesem Metalle, aber nicht von einem andern, z. B. Zinn, die goldgelbe Farbe erhalte.

Die Reduction des Bleies, welche bei gerichtlichen Untersuchungen unerläfslich ist, läfst sich auf die oben angezeigte Weise, aber auch durch Zink und die Einwirkung des Galvanismus erreichen. Setzt man nemlich ein Zinkstäbchen in die Auflösung eines Bleisalzes, so wird das Blei reducirt, und legt sich in Form von Dendriten (Bleibaum) an dem Zink an. Doch fehlt diesen Dendriten der dem Blei eigenthümliche Metallglanz. Das reducirte Blei hingegen, welches sich aus einer verdünnten Bleiauflösung an den Golddrath einer einfachen galvanischen Kette anlegt, zeigt zwar Metallglanz, doch erfolgt diese Wir-

kung, wie ich mich selbst durch einen Versuch überzeugt habe, viel später als die Reduction durch Zink; wenn letztere in einigen Stunden, so erfolgt die durch galvanische Einwirkung erst nach vielen Tagen. Vergl. Fischer's Versuche zur Erweiterung etc. S. 142.

Die zinnernen Gefäfse werden insgemein mit einem gewissen Antheil von Blei legirt, wodurch das Zinn härter wird.

Es ist daher die Frage, von hoher Bedeutung für die Gesundheit der Menschen, entstanden, ob das in dem legirten Zinne enthaltene Blei von Pflanzensäuren, besonders vom Essig, aufgelöst werde? Diese Frage haben mehrere Naturforscher durch directe Versuche zu beantworten gesucht, indem sie Pflanzensäuren, namentlich Essig, längere Zeit in zinnernen Gefäfsen von verschiedenem Bleigehalt stehen liefsen oder auch darin kochten, und dann durch Reagentien die Flüssigkeit auf Blei prüften. Vauquelin, Veehof und Proust haben diesen Gegenstand der Untersuchung am strengsten behandelt. Nach Proust, dessen Resultate durch Pfaff und neuerdings durch Fischer's sorgfältige Versuche bestätigt worden sind, lösen die Pflanzensäuren in Gefäfsen von legirtem Zinne kein Blei, sondern nur Zinn auf, welches letztere unschädlich ist. Das Zinn oxydirt sich leichter als das Blei, löst sich daher in jenen Säuren vorzugsweise auf, und verhindert somit die Oxydirung und Auflösung des Bleies, wenn dieses sogar bis zu gleichen Theilen mit dem Zinne legirt ist. Auf gleiche Weise scheinen sich durchaus auch Oehle, thierische und vegetabilische Substanzen, und Kochsalz gegen legirtes Zinn zu verhalten. Hieraus folgt, dafs zinnerne Gefäfse und Geschirre, wenn sie für

die erwähnten Substanzen angewendet werden, (aber nicht für andere z. B. Mineralsäuren) mit einem gleichen oder selbst noch etwas gröſsern Antheil Blei legirt seyn können, ohne daſs daraus eine Gefahr für die Gesundheit erwachse. Vergl. Fischer a. a. O. S. 138.

Von der Unschädlichkeit zinnerner mit Blei legirter Gefäſse kann man sich dadurch überzeugen, daſs man in einem solchen Gefäſs starken Essig längere Zeit stehen oder auch kochen läſst, und nun diese Flüssigkeit durch die oben bemerkten Reagentien z. B. durch Schwefelsäure auf Blei prüft. Man wird keine Spur von aufgelöstem Blei, wohl aber durch die Goldsolution deutliche Anzeigen von aufgelöstem Zinn bemerken. Doch darf nicht zu viel Blei mit dem Zinn verbunden seyn, weil sonst neben dem Zinn auch wohl etwas Blei aufgelöst werden könnte. Man wird daher wohl thun, zum Zinn höchstens gleichviel Blei an Gewicht zu setzen.

Wirklich gefährlich sind hingegen Gefäſse, Leitungsröhren etc., die bloſs aus Blei bestehen, weil dieses für sich allein leicht oxydirt, hauptsächlich in Verbindung mit Säuren, und so eine Auflösung von Bleitheilen in einer Flüssigkeit entstehen kann.

Da sich das Blei in lufthaltigem Wasser leicht mit Kohlensäure zu kohlensaurem Blei vereinigt, so ist die Besorgniſs vor Wasser, welches über bleiernen Gefäſsen mit der Luft längere Zeit in Berührung gestanden, nicht ganz ungegründet, doch wird solche Furcht meistens übertrieben.

Auch die bloſsen Bleioxyde, Bleiglätte etc. wirken giftartig.

Die Prüfungen darauf und auf kohlensaures Blei geschehen auf die oben beschriebene Weise.

Selbst das Einathmen der Bleidünste bei gewissen technischen Arbeiten hat man gefährlich befunden, jedoch in geringerm Grade, als andere Bleipräparate innerlich genommen.

Unter die gefährlichen Zufälle, welche Bleisalze, Bleioxyde u. Bleidämpfe im menschlichen Körper bewirken, gehört namentlich die Bleikolik, auf welche oft der Tod folgt. Wie der mit Bleizucker und Bleiglätte verfälschte Wein darauf zu prüfen sey, habe ich unter dem Artikel: Wein genauer angegeben.

Man hat auch zu verschiedenen Zeiten auf die Nachtheile aufmerksam gemacht, welche aus der Bleiglasur der Töpferwaaren für die Gesundheit der Menschen erwachsen können. Allerdings können saure Substanzen von schlechter Bleiglasur etwas auflösen, allein gute Bleiglasur, welche nicht zu viel Bleiglätte und eine hinreichende Menge Thon enthält und welche gut verglaset ist, widersteht mechanischen und chemischen Einwirkungen sicher genug. Meistens mag also wohl der hieraus entstehende Verdacht sehr übertrieben oder gar eine leere Einbildung seyn. Man muſs in solchen Dingen der leichtgläubigen Menge nicht ohne Noth Furcht einjagen. Jedoch ist Vorsicht in dieser Sache zu empfehlen und die Erfindung neuer Glasuren ohne Bleigehalt, wie die von Chaptal angegebene blos mit Glaspulver bereitete, allerdings sehr empfehlungswerth.

In den meisten Fällen, wo üble Zufälle nach dem Genuſs gekochter Speisen die Töpfe in Verdacht brachten, mag wohl die feh-

lerhafte Beschaffenheit der Speisen selbst jene Zufälle herbei geführt haben. Eine zuverlässige Vergiftung der Art ist mir noch nicht vorgekommen. Ich habe oftmahls in neuen und alten Töpfen starken Essig stehen lassen auch gekocht, aber nie eine Spur von Blei in dem also behandelten Essig mittelst der Reagentien entdecken können. So verhielt es sich auch mit einem grofsen Topf, der mir kürzlich von einer Familie zur Untersuchung übergeben wurde. Die ganze Familie hatte nach dem Genufs der darin gekochten Speise krankhafte Zufälle bekommen, die man dem Blei zuschrieb. Ich konnte mit den empfindlichsten Reagentien und Versuchen keine Spur davon erhalten.

4) Spiefsglanzgifte.

Die Spiefsglanzpräparate gehören zu den heftigern Giften; indessen kommen sie äufserst selten bei absichtlichen Vergiftungen vor, sondern werden gewöhnlich nur durch einen unvorsichtigen Gebrauch, als Medikamente, schädlich auch wohl lebensgefährlich. Ich will daher nur das Wesentlichste davon kürzlich andeuten.

1) Spiefsglanzmetall. Dieses bekannte Metall von weifsbläulicher Farbe und beträchtlicher Sprödigkeit zeigt schon für sich, innerlich genommen, eine laxirende Kraft. Doch ist es darum nicht als Gift zu betrachten, auch hängt wahrscheinlich seine Wirkung von der leichten Oxydirung desselben ab.

2) Die verschiedenen Spiefsglanzoxyde (Berzelius unterscheidet 4 Stufen

der Oxydation) zeigen eine brechenerregende oder schweifstreibende Kraft, können aber darum nicht als Gifte (denn sonst wären auch gar viele andere Substanzen Gifte) sondern eher als energische Arzneimittel angesehen werden.

3) Der Mineralkermes und Spiefsglanzgoldschwefel, welche in verschiedenem Verhältnifs aus Spiefsglanzoxyd, Schwefel und Wasserstoff bestehen, können nur in gröfsern Gaben zerstörend auf die thierische Oekonomie wirken, und verdienen ebenfalls den Nahmen Gifte nicht mit gutem Recht.

4) Algarothpulver, ein salzsaures Spiefsglanzoxydül mit überschüssiger Basis, hat eine ausgezeichnet starke Kraft, Brechen und Speichelflufs zu erregen, daher es bei einer unvorsichtigen Anwendung als ein Gift wirken kann.

5) Spiefsglanzwein, welcher erhalten wird, indem man Wein mit gepülvertem Spiefsglanzglas digerirt, oder Brechweinstein in Wein auflöst (nach der Pharm. Boruss. 2 Gran in 1 Unze Wein) wirkt heftig und auch in geringern Gaben zerstörend auf die thierische Oekonomie, daher er auch in der Medizin nur in kleinern Gaben als ein brechenerregendes Mittel etc. angewendet wird.

6) Brechweinstein (Tartarus stibiatus s. emeticus) besteht aus Spiefsglanzoxydül, Weinsteinsäure und Kali, ist verschiedentlich krystallisirt, weifs von Farbe, metallisch und herbe von Geschmack, löst sich im Wasser leicht auf. Dieses Salz ist das wichtigste und als Medikament das bekannteste von den Spiefs-

glanzpräparaten. Seine nächste Wirkung, innerlich genommen, zeigt sich in sehr starkem Erbrechen, aber eben dadurch wird seine zerstörende Kraft in den meisten Fällen wieder aufgehoben, indem das eingenommene Präparat, ehe es seine Wirkungen weiter ausdehnen kann, wieder ausgeworfen wird. Darum ist es auch von vielen Physiologen gar nicht zu den Giften gerechnet worden. Mehrere Erfahrungen, nehmlich tödtliche Vergiftungen durch Brechweinstein haben jedoch gezeigt, dafs derselbe selbst in kleinern Gaben als ein Gift wirken kann, besonders wenn seine Wirkung durch Erbrechen nicht gemindert oder gehoben wird. Beispiele tödtlicher Vergiftung durch dieses Mittel findet man in Orfila's Toxicologie. Die allgemeinen Symptome einer solchen Vergiftung sind: Uebelbefinden, häufige Erbrechungen, Magenkrampf, Koliken, Diarrhöeen, Schwindel, Convulsionen, Erschlaffung der Kräfte, endlich auch wohl der Tod, wenn nicht zu rechter Zeit Mittel dagegen angewendet werden. Die innerlichen Verletzungen durch Brechweinstein bestehen besonders in Veränderung der Lunge und des Magens (Entzündung).

Da der Brechweinstein meistens durch Erbrechen wieder ausgeworfen wird, ehe er als Gift wirkt, so kommt die Prüfung auf diese Substanz bei gerichtlichen Untersuchungen äufserst selten vor. Für den jedoch möglichen Fall einer solchen Vergiftung dienen folgende Reagentien:

a) Gallustinktur; diese bewirkt in einer

Auflösung des Brechweinsteins einen schmutzigweifsen Niederschlag, welcher Spiefsglanzoxydül enthält.

b) Schwefelwasserstoffhaltiges Wasser bewirkt in geringerer Menge einen orangegelben, in gröfserer Menge einen dunkelrothbraunen Niederschlag, welcher aus Spiefsglanzoxyd, nebst Schwefel und Hydrogène besteht.

c) Kali schlägt daraus ein weifses Spiefsglanzoxydül nieder.

d) Schwefelsäure bewirkt einen Niederschlag, der aus Spiefsglanzoxydül mit wenig Schwefelsäure besteht.

e) Kalkwasser bewirkt einen reichlichen weifsen Niederschlag, der aus weinsteinsaurem Spiefsglanzoxydül und weinsteinsaurer Kalkerde besteht; und welcher von Salpetersäure leicht aufgelöst wird.

Will man aus einer Auflösung (Flüssigkeit), in welcher die Gegenwart des Brechweinsteins durch die erwähnten Reagentien angezeigt worden ist, das Spiefsglanz regulinisch darstellen, so dampfe man die Flüssigkeit in einer Porzellanschaale bis zur Trockne ab, und erhitze den Rückstand in einem Tiegel bis zum Rothglühen des Ganzen, wodurch das Salz zersetzt und das Spiefsglanzmetall reducirt wird. Man kann auch z. B. den durch Schwefelwasserstoffgas erhaltenen Niederschlag getrocknet, mit Kohle und Kali gemengt, in einem irdenen Schmelztiegel erhitzen, um in kurzer Zeit ein Metallkorn des Spiefsglanzes zu erhalten.

5) Kupfergifte.

Eine absichtliche Vergiftung durch Kupfergifte mag ebenfalls etwas seltenes seyn. Allein da das Kupfer zu vielerlei Geräthschaften und Gefäfsen in der Hauswirthschaft angewendet wird, da sich dieses Metall leicht oxydirt, und das Oxyd sich mit Säuren u. s. w. leicht verbindet, so mag die zufällige Vergiftung durch Kupfer wohl unter allen Vergiftungen am häufigsten geschehen, nur dafs dieselbe nicht immer unmittelbare Folgen im Körper zeigt, oder auch wohl ihre Wirkungen durch Ausleerungen oder auf andere Weise gehoben werden.

Das Kupferoxyd wird sogar oft ohne Nachtheil der Gesundheit, in geringer Quantität den Nahrungsmitteln beigemengt, genossen, und es wird durch sichere Erfahrungen nur zu gewifs, dafs die Menschen — wenn auch nicht alle — sich allmählig selbt an den Genufs dieses so wie anderer Gifte gewöhnen können.

Ich will nun anzeigen, was über die Kupfergifte bekannt ist, und mich hierbei an die zuverlässigsten Angaben halten.

Das reine Kupfermetall hat keine giftigen Eigenschaften; es erhält solche erst als Oxyd.

Wird reines Wasser, Milch, Kaffe, Thee, Bier in kupfernen reinen Gefäfsen erhitzt, und selbst einige Zeit stehen gelassen, so wird nach mehreren Versuchen vom Kupfer nichts aufgelöst, wie es von säurehaltigen Flüssigkeiten geschieht.

Ist das Wasser kochsalzhaltig, so kann es einen Antheil Kupfer auflösen.

Diese Wirkung des Kochsalzes auf das

Kupfer kann aber durch den Zusatz mehrerer andern Substanzen aufgehoben werden.

Man hat Salzauflösungen mit Rindfleisch, Speck und Fischen in reinen kupfernen Kesseln erhitzt, und in der so entstehenden Flüssigkeit keine Spur von Kupfer entdecken können.

Daraus könnte man schliefsen, dafs Vergiftungen durch Speisen, welche man in kupfernen nicht oxydirten Gefäfsen kocht, nicht so oft vorkommen mögen, als ängstliche Menschen es glauben.

Die Kupfergifte, welche sich im Allgemeinen durch die Kraft, Ekel, Erbrechungen und Koliken zu erregen, auszeichnen, sind entweder blofse Kupferoxyde, oder die Verbindungen derselben mit Säuren und andern Stoffen. Es soll hier nur von solchen, die bei zufälligen oder absichtlichen Vergiftungen gewöhnlich vorkommen, gesprochen werden.

Das braunschwärzliche Kupferoxydül, aber noch mehr das grüne kohlensaure Kupferoxyd (natürlicher Grünspan) kommen häufig vor. Das leztere bildet sich bekanntlich an den Oberflächen von kupfernen Geräthschaften, Münzen etc., so wie auch an der Oberfläche von Messing. Es wird von flüssigem Ammonium mit blauer Farbe aufgelöst. Wenn man diese Oxyde mit einer gleichen Menge von einer fetten Substanz zusammenschmelzt, so wird das Kupfer reducirt.

Beide das Kupferoxyd und das kohlensaure Kupfer wirken wie Gifte, doch ohne Vergleich schwächer, als die Kupfersalze. Da sie sich aber in den meisten sauren Substanzen auflösen, so können sie in dieser Verbin-

dung sehr schädlich werden. Dieser Fall kann eintreten, wenn Essig einige Zeit in kupfernen Gefäſsen stehen bleibt, wodurch der Essig kupferhaltig, Ekel- und Brechenerregend wird. Wenn saure Substanzen in reinen kupfernen Gefäſsen gekocht, und gleich darauf herausgenommen (nicht stehen gelassen) werden, so nehmen sie nach Proust nicht den mindesten Kupfergehalt in sich auf. — Fette Körper, Oehle, lösen die erwähnten Kupferoxyde auf, welche Verbindung sich auch bilden kann, wenn dergleichen Substanzen einige Zeit in reinen kupfernen Gefäſsen stehen bleiben. Eine ähnliche Wirkung auf das Kupfer üben auch Wein und Bier, vermöge der in ihnen enthaltenen Pflanzensäuren, aus. Daſs sich z. B. in den messingenen Hähnen, durch welche die angeführten Flüssigkeiten oftmals abgelassen werden, von selbst Grünspan bilde, ist eine bekannte Thatsache. Daraus folgt, daſs man im Gebrauch kupferner Gefäſse in der Haushaltung, in den Offizinen u. s. w. nicht leicht zu vorsichtig verfahren könne.

Grünspan. Dies ist das bekannteste und das gewöhnlichste von den Kupfergiften. Von dem gemeinhin sogenannten Grünspan, nemlich dem grünen Kupferoxyd in Verbindung mit Kohlensäure, (Kupferrost) ist oben Erwähnung geschehen. Nach einer bestimmtern Bedeutung versteht man unter Grünspan in der Chemie ein mehr oder weniger reines essigsaures Kupferoxyd. Der gemeine fabrikenmäſsig gewonnene Grünspan von bläulich grüner Farbe ist gewöhnlich ein Gemenge von essigsaurem, basisch essigsaurem, kohlensaurem, metallischem und oxydirtem Kupfer, und enthält auch wohl noch

andere fremdartige Körper beigemengt, als Weintraubenkörner etc. Er ist demnach kein vollkommenes essigsaures Kupfer, und löst sich in kochendem Wasser nur zum Theil (nemlich bloſs das essigsaure Kupfer) auf. Der sogenannte destillirte Grünspan ist ein von jenen Beimischungen reines essigsaures Kupfer. Er erscheint in dunkelblaugrünen Krystallen, und läſst sich im Wasser vollkommen auflösen. Die Auflösungen vom gemeinen und vom krystallisirten Grünspan haben einen scharfen, styptischen, metallischen Geschmack, und eine blaugrünliche Farbe.

Sowohl der gemeine Grünspan als der krystallisirte, müssen zu den heftigern Giften gerechnet werden. Fast alle Thiere müssen nach einem kurzen Zeitraum sterben, wenn man ihnen einige Gran Grünspan für sich oder mit Speisen vermengt eingiebt. Zu den Symptomen, welche gewöhnlich eine Vergiftung durch Grünspan begleiten, gehören: styptischer Geschmack, Uebelkeit, häufiges Ausspeien und Erbrechen oder auch vergebliche Anstrengung zum Erbrechen, Reiſsen im Magen, heftige Koliken, häufiger Stuhlgang, zuweilen bluthaltig, Ohnmachten, Hitze, Beklemmung, Kopfschmerzen, Schwindel, allgemeine Schwäche, Krämpfe, Convulsionen, und zuletzt auch wohl der Tod, wenn nicht zu rechter Zeit noch die schicklichsten Gegenmittel angewendet werden. Unter diesen Symptomen, die insgemein nur theilweise erscheinen, sind Erbrechungen und Koliken die gewöhnlichsten. Die Verletzungen im Innern eines an dieser Vergiftung gestorbenen Menschen zeigen sich in Entzündung und Brandigwerden der Schleimhaut des Magens und der Eingeweide.

Kupfervitriol (schwefelsaures Kupfer). Dieses bekannte Metallsalz, welches in Rhomboiden oder Prismen krystallisirt, besitzt einen ekelhaften, metallischen, zusammenziehenden Geschmack, und löst sich in Wasser leicht auf.

Aufserdem werden wohl noch andere Kupfersalze angeführt, sie kommen aber in der Wirklichkeit nicht leicht vor.

Zu Prüfungen auf Kupfer, es sey dasselbe durch Essigsäure, Schwefelsäure oder durch ein anderes Medium in einer Substanz aufgelöst, dienen hauptsächlich folgende Reagentien:

a) Ammonium (in Wasser aufgelöst); dieses scheidet das Kupfer aus seiner Auflösung als Oxyd ab; setzt man es aber in Ueberschufs hinzu, so löst sich darin der Niederschlag wieder auf, und die Flüssigkeit erscheint nun mit einer schönen blauen Farbe. Wenn eine Flüssigkeit nur sehr wenig Kupfer, z. B. essigsaures Kupfer, enthält, so zeigen dies schon einige Tropfen von hinzugesetztem Ammonium; Siehe Ammonium unter den Reagentien. Man kann annehmen, dafs das Ammonium noch merklich auf eine Kupferauflösung wirkt, in welcher nur $\frac{1}{10000}$ Kupfer enthalten ist.

b) Bleisaures Eisenkali; dieses schlägt das Kupfer aus seiner Auflösung als ein kastanienbraunes Pulver nieder. Es ist, so viel bekannt, das empfindlichste Reagens auf Kupfer, indem es selbst in einer Flüssigkeit, die nur $\frac{1}{200000}$ metallisches Kupfer enthält, dasselbe durch eine merkliche rothe Färbung der Flüssigkeit andeutet.

Das Ammonium und das blausaure Eisenkali sind auch insofern die besten Reagentien für Kupfer, als das erstere nur mit den Auflösungen des Nickelmetalls, und das letztere nur mit denen des Uranmetalls auf ähnliche Art reagirt, wie mit den Kupferauflösungen. Man kann das Kupfer aus seiner Auflösung auch durch eine Auflösung von mildem Kali fällen; der mehr grün als blaugefärbte Niederschlag besteht in kohlensaurem Kupfer.

Was die Reduction des regulinischen Kupfers anlangt, so kann dieselbe durch Glühen der Kupferniederschläge mit Kohle erlangt werden, aber auch dadurch, dafs man reinmetallisches Eisen oder Blei in die Kupferauflösung setzt, wodurch regulinisches Kupfer aus der Auflösung abgeschieden wird, das sich an das reducirende Metall anlegt. Auch eine Phosphorstange wird, in eine Auflösung von Grünspan u. s. w. gebracht, mit einer Lage von reducirtem Kupfer bedeckt.

Die Prüfungen verschiedener als Nahrungsmittel, als Arzneien u. s. w. gebrauchter Substanzen, auf Kupfergehalt, sind früher bei jeder insbesondere angemerkt worden.

Die Vergiftung eines Menschen durch Kupfergifte wird auf eine ähnliche Art, wie die durch Arsenik und Quecksilber entdeckt. Man prüft die flüssige Materie der Erbrechungen mittelst der angezeigten Reagentien auf Kupfer. Erhält man bestimmte Anzeigen der Art, so dampft man die ganze Flüssigkeit bis zur Trockne ab, und glühet dann die feste Masse, um das Kupfer metallisch darzustellen; eben so mufs der Inhalt des Magens etc. geprüft werden, wenn das vergiftete Individuum todt ist. Hier kann jedoch oftmals der Fall eintreten, dafs sich im Körper keine An-

zeigen auf Kupfergift mehr vorfinden, indem solches durch Erbrechungen bereits ausgeleert seyn kann; in diesem schwierigen Falle mufs man die innern Verletzungen wahrnehmen, und den versteckten Kupfergehalt noch dadurch auszumitteln suchen, dafs man die Schleimhaut des Magens und der Eingeweide, besonders wenn dieselbe von bläulicher Farbe erscheint, abkratzen, trocknen und in einem Tiegel scharf ausglühen läfst, um das Kupfer zu reduciren.

Ich füge zu diesen Angaben über die Kupfergifte, welche mir für den Zweck dieser Schrift hinzureichen scheinen, noch die Bemerkung, welche Marcelin Duval und Orfila durch mehrere Erfahrungen und Versuche bestätigt fanden, dafs nemlich der Zukker unter allen bekannten Gegengiften des Grünspans das wirksamste sei. Mehrere durch Grünspan vergiftete Personen, in welchen das Gift seine Wirkungen, Erbrechungen, Koliken u. s. w. bereits begonnen hatte, wurden durch Zuckerwasser oder festen Zucker gerettet.

Noch einige andere seltener vorkommende und minder wirksame Metallgifte.

5) Salzsaures Zinn und Zinnoxyde.

Das Zinn verbindet sich leicht mit dem Sauerstoff, und bildet damit Oxyde nach drei verschiedenen Graden der Oxydation. Diese Oxyde werden mit Kohle zusammen geglüht zu metallischem Zinn reducirt.

Am vollständigsten oxydirt sich das Zinn in Form eines weifsen Pulvers, wenn man es mit Salpetersäure erhitzt. Dieses Oxyd löset sich in Salzsäure auf, und wird dadurch zu salzsaurem Zinn, welches durch schwefelwasserstoffhaltige Flüssigkeiten gelb gefällt wird. Man sehe übrigens, was von diesem Metallsalz unter den Reagentien erwähnt worden.

Man braucht das salzsaure Zinn in Färbereien und Druckereien, daher ich es hier wegen seiner giftartigen Wirkungen zur Warnung für Fabrikanten mit anführe.

Wirkung desselben auf das animalische Leben:

Innerlich genommen wirkt es auch in kleinen Gaben lebensgefährlich selbst tödtlich. Die nächsten Symptome einer solchen Vergiftung sind ein widerlicher Geschmack, die Empfindung von Zusammenziehung in der

Gurgel, Erbrechen, Uebelbefinden, reichlicher Stuhlgang, schwerer Athem, Schmerz im Magen, Convulsionen der Extremitäten und des Gesichts, bisweilen auch Erstarrung der Glieder. Werden keine Gegenmittel angewendet, so enden diese Zufälle gewöhnlich mit dem Tod des Vergifteten.

Die Verletzungen im Innern des Körpers, des Magens, der Eingeweide etc. sind denen ähnlich, welche die corrosiven Gifte besonders der Sublimat bewirken.

Auch das Zinnoxydül und das Zinnoxyd scheinen nach den von Orfila angestellten Versuchen ähnliche Wirkungen hervorzubringen. Ein oder zwei Gran davon waren hinreichend, Hunde zu tödten.

Aus dem Gesagten folgt, daſs Fabrikanten, welche salzsaures Zinn zu ihrem Geschäft brauchen, der gröſsten Vorsicht bedürfen, um sich nicht zufällig damit zu vergiften. — Absichtliche Vergiftungen der Art kommen schwerlich vor.

Prüfungen auf salzsaures Zinn.

Um dasselbe in wäſsrigen Auflösungen zu entdecken, kann man vorzüglich schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen, also auch die oft erwähnte Probeflüssigkeit, und blausaures Kali anwenden. Das salzsaure Zinnoxydül wird durch Schwefelwasserstoff chocoladenfarbig und durch blausaures Kali gelblich weiſs gefällt. Der Niederschlag wird, wenn man ihn mit Kali und Kohle glühet, zu metallischem Zinn reducirt.

Das vollkommen oxydirte salzsaure Zinn wird durch Schwefelwasserstoff gelb gefällt.

Die Reduction des Niederschlags zu metallischem geschieht auf die vorerwähnte Art.

Auch die Milch reagirt auffallend auf eine Auflösung des salzsauren Zinns. Schon ein paar Tropfen von dieser zu Milch gesetzt scheiden daraus dicke geronnene Flocken in reichlicher Menge ab. Getrocknet haben diese eine gelbliche Farbe und das Ansehen von getrocknetem Käse.

Durch mehrere Versuche, die mit Thieren angestellt wurden, hat sich ergeben, daſs die Milch das beste Gegenmittel gegen salzsaures Zinn ist, indem dasselbe durch Milch zersetzt und dadurch in seinen Wirkungen entkräftet oder doch geschwächt wird.

Bei Untersuchungen der Vergiftung durch salzsaures Zinn ist die Reduction desselben metallischem Zinn immer eine unerläſsliche Bedingung. Auf gleiche Weiſse muſs bei Vergiftungen der Art auch das Ausgebrochene und der Inhalt des Magens untersucht werden; auch hier ist die Reduction des metallischen Zinns unerläſslich.

7) Schwefelsaures Zink und Zinkoxyd.

Das Zinkmetall und die Präparate desselben dienen sowohl zu pharmaceutischen als auch zu technischen Zwecken. Es ist daher nöhig, hier die gefährlichen Wirkungen zu zeigen, welche ein unvorsichtiger Gebrauch dieses Metalls herbeiführen kann.

Das Zink und daraus gewonnene weiſse Oxyd (Zinkblumen) sind bekannt genug. Mit Kohle geglühet wird das Oxyd zu regulinischem Metall reducirt.

In den neuern Zeiten hat man dies Metall zu verschiedenen Gefäſsen und Geräthschaften vorgeschlagen, auch wirlich angewendet. Aus den von Vauquelin u. a. m. angestellten Versuchen hat sich ergeben, daſs das metallische Zink nicht allein von vegetabilischen Säuren z. B. Essig, sondern auch von Küchensalz, Butter, sogar von bloſsem Wasser leicht angegriffen d. h. oxydirt und aufgelöst wird.

Die also entstehenden Verbindungen des Zinks mit Säuren u. s. w. haben brechenerregende und laxirende Kraft. Hieraus folgt, daſs das Zink ohne Gefahr für die Gesundheit zu Kochgeschirren, zu Gefäſsen und Maaſsen für flüssige Sachen nicht angewendet werden darf. Man hat versucht, dünngeschlagene Zinkplatten statt der Bleiplatten zu Tabakspakketen zu brauchen, allein auch dazu taugen sie nicht, weil sie davon sehr bald zerfressen (oxydirt) werden. Diese leichte Oxydirbarkeit des Zinks beschränkt den practischen Nutzen desselben ungemein. Zu Badewannen, zu Wasserleitungen, zur Bedachung der Häuser und zu Maaſsen trockner Sachen kann man das Zink unbedenklich ohne Nachtheil anwenden.

Von den Zinksalzen verdient hier das schwefelsaure Zink einer Erwähnung. Dasselbe kommt im Handel unter dem Nahmen des weiſsen Vitriols vor, und enthält so insgemein noch schwefelsaures Eisen beigemischt. Aus einer wäſsrigen Auflösung desselben läſst sich das Zinkoxyd durch Kali oder Ammonium in Form eines weiſslichen Pulvers niederschlagen. Ausgewaschen getrocknet und mit Kohle bei sehr groſser Hitze in einem verschlossenen Tiegel geglü-

het wird das gefällte Oxyd zu metallischem Zink reducirt. Schwefelwasserstoff (Probeflüssigkeit) bewirken darin einen schwärzlichen Niederschlag, welcher Zink auch wohl etwas Eisen in Verbindung mit Schwefelwasserstoff enthält.

Wirkung des Zinkvitriols auf das animalische Leben:

Er besitzt eine starke brechenerregende Kraft, doch wird er, in den Magen gebracht, gewöhnlich bald wieder ausgeworfen, ohne daſs hieraus der Gesundheit ein merklicher Nachtheil zugefüget wird.

Man kann daher, ganz unpartheiisch und ohne gelehrte Pedanterei betrachtet, das schwefelsaure Zink eben so wenig als das Zinkoxyd den früher beschriebenen Metallgiften anreihen. Denn dadurch, daſs eine Substanz Brechen erregt, ohne sonst verderbliche selbst tödtliche Wirkungen auszuüben, wird dieselbe gewiſs noch kein Gift im engern Sinne. Wie viel andere Substanzen müſsten sonst für Gifte gelten, die es nicht sind?

Iedoch muſs man das Zinkoxyd und den Zinkvitriol für gesundheitswidrige Substanzen halten, und sich vor dem Genuſs derselben hüten.

Die Prüfung auf Zink in einer Flüssigkeit kann durch die angezeigten Reagentien und nachherige Reduction des Niederschlags zu regulinischem Metall geschehen.

Eine absichtliche Vergiftung der Art kommt schwerlich je vor. — Hermbstädt berichtet in seiner deutschen Ausgabe von Orfila's Toxicologie, daſs in einigen Ge-

genden die jungen Landleute den Mädchen, welche sie zu heirathen gedenken, zuvor Zinkvitriol in Milch oder Bier aufgelöst geben, um an den Erbrechungen, die etwa darauf folgen, nach ihrer Meinung zu erkennen, ob ihre Mädchen schon die Jungfrauschaft verlohren haben. Mir scheint dies Factum zweifelhaft, wenigstens habe ich noch nirgends diese gefährliche Albernheit angetroffen.

Ein gutes Gegenmittel gegen Zinkvitriol sind Erbrechungen mit Hülfe von lauem Wasser und Milch, welches jenes Salz zersetzt.

8) Salpetersaures Wismuth.

Das Wismuth wird, unter Mitwirkung der Luft erhitzt, leicht oxydirt. Die dreierlei Oxyde desselben, das weiſse, gelbe und graue, kann man mit Kohle auf die bekannte Weise zu metallischem Wismuth reduciren.

Mit Salpetersäure stellt dieses Metall ein krystallinisches Salz dar, salpetersaures Wismuth, welches durch destillirtes kochendes Wasser in verschiedene Salze zerlegt wird, nehmlich in übersaures salpetersaures Wismuth, welches sich in Wasser auflöset, und in basisches salpetersaures Wismuth, welches die Basis im Ueberschuſs enthält, und sich im Wasser gar nicht oder doch nur schwer auflösen läſst. Das letztere wird auch unter der Benennung weiſse Schminke angeführt und gebraucht.

Die Alkalien zerlegen die Auflösung des salpetersauren Wismuth, und fällen daraus ein weiſses Oxyd; Schwefelwasserstoff fällt ein schwarzes Schwefel-Wismuthoxyd. Die

Niederschläge durch andere Reagentien sind nicht bemerkenswerth.

Wirkung der Wismuthpräparate auf das animalische Leben:

Nach den Beobachtungen mehrerer Aerzte und Chemiker z. B. Odier u. a. m. erregen jene Präparate unter gewissen Umständen Erbrechungen, Diarrhöeen, Koliken, Schwindel etc. In die Venen oder in den Magen gebracht sollen sie sogar den Tod in kurzer Zeit verursachen können. Das salpetersaure Wismuth vermag, nach den von Orfila mit Hunden angestellten Versuchen, den Magen zu entzünden und zu zerfressen, nachtheilig auf die Lungen einzuwirken, und durch Ueberreizung des Nervensystems das Leben zu zerstören. Wenn dem also ist, welches vervielfältigte Beobachtungen bestätigen müssen, so bedarf es der gröfsten Vorsicht beim Gebrauch des salpetersauren Wismuths. Die Aerzte wenden ihn bisweilen gegen hartnäckige Magenkrankheiten an; als Schminkmittel nicht selten gebraucht soll es, wie das Bleiweifs, mit der Zeit Zittern der Glieder namentlich der Gesichtsmuskeln verursachen.

Absichtliche Vergiftungen der Art kommen wohl schwerlich je vor. Eben so mögen die angeblichen Verfälschungen des Mehls mit Wismuthoxyd und basischem salpeters. Wismuth, welche man in England bisweilen dazu mifsbrauchen soll, um das Brod weifser und schwerer zu machen, zu den ungewöhnlichen Seltenheiten gehören. Unsere Bäcker wissen, so viel mir bekannt ist, nichts von dieser Schändlichkeit, sie müfsten solche denn erst aus Büchern gelernt haben.

Prüfung auf Wismuthpräparate:

Diese geschieht nöthigenfalls durch die angezeigten Reagentien besonders durch Ammonium, welches das Wismuthoxyd aus seinen Auflösungen fällt; doch wird auch hier die Reduction des regulinischen Metalls mit Kohle eine unerläſsliche Bedingung bei gerichtlicher Untersuchung. Wie man zu dieser Absicht das Ausgebrochene, den Inhalt des Magens und verfälschte feste Substanzen zu behandeln habe, ergiebt sich aus dem, was früher von Quecksilbervergiftungen u. s. w. angemerkt werden.

9) Salpetersaures Silber.

Dieses bekannte Metallsalz, welches mehr in geschmolzenem Zustande als Aetzstein oder Höllenstein als in Krystallform vorkommt, kann nur in so fern mit zu den Metallgiften gerechnet werden, als es durch seine stark ätzende corrosive Kraft zerstörende Wirkungen selbst den Tod veranlassen kann, wenn es in den Magen eines Menschen kommt.

Wirkungen dieses Metallsalzes auf den thierischen Organismus:

Nach den hierüber mit Thieren angestellten Versuchen verursacht eine wäſsrige Auflösung des salpetersauren Silbers in die Venen gespritzt die heftigsten Zufälle und fast immer den Tod, selbst in kleinen Gaben. Weniger stark wirkt dieselbe, wenn sie in den Magen gebracht wird. In hinlänglicher Menge kann dies Salz, in festem oder flüssigem Zustande eingenommen, den Magen entzünden

und zerfressen, überhaupt die gefährlichen Zufälle herbeiführen, welche den corrosiven Giften eigen sind, jedoch in geringerm Grade, als Arsenik und Sublimat.

Nach Boerhave's Bericht bekam ein Apothekerlehrling durch eingenommenen Höllenstein heftige Zufälle, grofse Schmerzen, heifsen und kalten Brand der ersten Wege. Wahrscheinlich greift der Höllenstein die Schleimhäute im Munde u. s. w. auf gleiche Weise an, wie er auf äufsere Wunden wirkt.

Absichtliche Vergiftungen der Art geschehen wohl äufserst selten oder nie; daher der gerichtliche Arzt schwerlich je zu Prüfungen darauf veranlafst werden mag.

Sollte aber ja einmahl eine solche Prüfung nöthig seyn, so kann sie mit den das salpetersaure Silber zersetzenden Reagentien geschehen. Hierher gehören hauptsächlich die Salzsäure und salzsaure Salze, welche aus einer Auflösung des Höllensteins Hornsilber fällen, dessen Reduction zu metallischem Silber ich in der zweiten Abtheil. unter der Rubr. Salpetersaures Silber, angezeigt habe.

Das blausaure Kali fällt das Silber weifs etc. Sollte man das salpetersaure in ausgebrochenen oder im Magen enthaltenen Flüssigkeiten aufsuchen, so müsse man diese Flüssigkeiten filtriren, mit den erwähnten Reagentien prüfen, hierauf abdampfen, und aus dem trocknen Rückstand das metallische Silber durch Reduction darstellen.

10) Salzsaures Gold.

Die Charactere so wie die Bereitung desselben habe ich unter den Reagentien angeführt.

Aus mehreren Beobachtungen und Versuchen hat man erkannt, daſs dieses Metallsalz gewissermaſsen zu den giftigen Substanzen gehöre, da selbst ganz geringe Quantitäten, sogar $\frac{1}{2}$ Gran oder noch weniger von salzsaurem Gold, in den Magen gebracht, gefährliche Zufälle verursachen können. Iedoch wirkt es hier weit weniger aetzend, als der Sublimat. Hingegen veranlaſst es in die Venen gebracht einen schnellen Tod. Die Aetzkraft, welche dies Salz im Magen und an den Wänden des Verdauungskanals ausübt, scheint derjenigen analog, mit welcher es äuſserlich auf die Haut wirkt. Wahrscheinlich gründet sich diese Aetzkraft auf eine schnelle Desoxydation des Goldoxydes.

Absichtliche Vergiftungen durch salzsaures Gold mögen wohl nie vorkommen.

Zu einer je möglichen Untersuchung dieses Falles kann man vorzüglich folgende Reagentien anwenden:

Gallustinktur, welche aus der Auflösung des salzsauren Goldes ein braunes, reducirtes Gold enthaltendes, Pulver niederschlägt; ferner Zinnsolution, welche aus Goldsolution ein purpurrothes Pulver fällt; oder auch schwefelsaures Eisen, wodurch das Gold metallisch gefällt wird. Der Niederschlag erhält durch Reiben metallischen Glanz. Auch entstehen gewöhnlich auf der Oberfläche der Flüssigkeit sehr feine Goldhäutchen. Eine besondre Reduction des Goldes durch Hitze würde also in einem solchen Falle nicht nöthig seyn.

Die Wirkungen anderer Reagentien auf die Auflösung des salzsauren Goldes können hier füglich übergangen werden.

Ich füge hierzu bloſs noch die Bemer-

kung, daſs nach den Beobachtungen von Plenk u. a. m. auch das sogenannte Knallgold, welches aus Goldoxydül und Ammonium besteht, giftige Eigenschaften zeigt. Die Verschluckung dieser Substanz soll Beängstigung, Krämpfe, Erbrechen, Diarrhöe, Speichelfluſs, Ohnmacht und selbst den Tod herbeiführen.

Hiermit beschlieſse ich diese Abtheilung mit der vollen Ueberzeugung, daſs hier von den Metallgiften für den wirklichen praktischen Gebrauch ausführlich genug gehandelt worden ist. Ein Weiteres über die Giftkunde überhaupt muſs man in den diesem Gegenstande besonders gewidmeten Werken nachsehen.

E n d e.

~~Chem~~
Phys 8

Montanus

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schulze-Montanus, Karl August,

Die Reagentien und deren Anwendung zu chemischen Untersuchungen nebst zwei ausführlichen Abhandlungen über die Untersuchung der mineralischen Wasser und die Prüfungen auf Metallgifte

Berlin 1820

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Phys 875
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11274857-2